

**UNIVERSIDADE DE LISBOA**  
**FACULDADE DE CIÊNCIAS**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS**  
**INSTITUTO DE EDUCAÇÃO**



**Contributos do Cinema de Ficção Científica  
na formação da Cultura Científica**

**Ivo Simão da Cruz Oosterbeek**

**MESTRADO EM CULTURA CIENTÍFICA E DIVULGAÇÃO DAS CIÊNCIAS**

**Dissertação orientada pela Professora Doutora Cecília Galvão**

**2021**



**UNIVERSIDADE DE LISBOA**  
**FACULDADE DE CIÊNCIAS**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS**  
**INSTITUTO DE EDUCAÇÃO**



**Contributos do Cinema de Ficção Científica  
na formação da Cultura Científica**

**Ivo Simão da Cruz Oosterbeek**

**MESTRADO EM CULTURA CIENTÍFICA E DIVULGAÇÃO DAS CIÊNCIAS**

**Dissertação orientada pela Professora Doutora Cecília Galvão**

**2021**



## **Agradecimentos**

Este trabalho não poderia ter sido desenvolvido sem o apoio e incentivo de um conjunto de pessoas e instituições às quais importa aqui deixar um agradecimento explícito: em primeiro lugar, à Sílvia por aturar as mudanças de humor que estes processos implicam, para além do apoio nas revisões, críticas e discussões sobre o tema, para além de ser a minha principal parceira de cinema há mais de 15 anos; aos meus pais pelo interesse que me despertaram na compreensão das relações entre os modos de produção de uma sociedade e das ideias que nela vingam, e sobretudo por terem alimentado um gosto especial pela Ficção Científica, que tanto em papel como em fita, nunca nos faltou, para além das revisões e comentários que o meu pai fez sobre este documento, ajudando a dar-lhe sentido; aos colegas de trabalho pelo apoio neste processo, tanto moral, como profissional, e em particular à Maria João pelas revisões do texto e comentários; à Professora Cecília Galvão pela sua orientação ao longo de mais de um ano.

Este trabalho envolveu ainda a contribuição de um conjunto de pessoas cuja participação foi fundamental para a sua execução. Agradeço, por isso, aos vários participantes que aceitaram o desafio de colaboração e às entidades que apoiaram este estudo, facilitando o recrutamento dos participantes: ao Departamento de Educação da Câmara Municipal de Oeiras, em particular à sua Diretora, Paula Rodrigues, e ao Luís António, chefe de Divisão desse departamento; ao Departamento de Engenharia e Gestão do Instituto Superior Técnico – Campus do Taguspark; às colegas do Instituto de Tecnologia Química e Biológica da Universidade Nova de Lisboa, Renata Ramalho e Carolina Amoedo; e finalmente aos colegas do Instituto Gulbenkian de Ciência, Raquel Gomes, Ana Mena, Rodrigo Abreu e Inês Bravo, pelas discussões sobre o tema e apoio no recrutamento de participantes.

## **Resumo**

O trabalho que apresentamos desenvolve-se no âmbito do Mestrado em Cultura Científica e Divulgação das Ciências, pretendendo para isso contribuir para o estado do conhecimento acerca da transmissão de ideias de e sobre Ciência fora do âmbito do Sistema Científico.

Compreendendo que o Cinema de Ficção Científica, inserido no setor cultural, é um veículo de ideias científicas e representações do Sistema Científico, procuraram-se alguns dos pontos em que este contribui para a formação da Cultura Científica.

A análise que se apresenta faz uma abordagem a esta problemática recorrendo, inicialmente, à literatura existente acerca da produção de ideias neste género cinematográfico, à forma como estas contribuem para a compreensão pública da Ciência, e que fatores concorrem para o esbatimento da distinção entre facto e ficção.

Em complemento, realizou-se um questionário a profissionais de Ciência e de Ensino de Ciência no concelho de Oeiras, com o objetivo de identificar algumas das ideias transmitidas e estratégias de utilização dessas ideias nos quotidianos pessoal e profissional dos participantes do estudo.

Conclui-se que as formas com que os públicos de Cinema de Ficção Científica interpretam estas representações, e as estratégias que usam para validar essas interpretações, incluem uma complexidade e riqueza que transbordam os intuitos dos produtores de filmes, e que tanto esta forma de Cinema influencia as ideias de Ciência e cientistas, como estas a influenciam de volta.

**Palavras-chave:** Cinema de Ficção Científica, Cultura Científica, Representações de Ciência, Realismo em Ficção Científica

## **Abstract**

The study we present was developed within the scope of the Master degree in Scientific Culture and Outreach of Sciences, aiming to contribute to the state of the art regarding the transmission of ideas of and about Science outside the scientific sector.

Understanding that Science Fiction Film, as a part of the cultural sector, is a means for the sharing of ideas and representation of the scientific sector, we analysed some of the convergence points where it contributes to the establishment of a Scientific Culture.

The analysis presented here approaches this issue resorting, in a first stage, to the published literature on the production of ideas in the cinematic genre, to the way in which they contribute to the public understanding of Science, and the factors that contribute to the erosion of the distinction between fact and fiction.

As a complement, we conducted a survey with science professionals and science educators working in the municipality of Oeiras, Portugal, aiming to identify some of the ideas they receive from film, and the strategies they adopt to use these ideas in their personal and professional contexts.

We conclude that the ways in which Science Fiction Film audiences interpret these representations, and the strategies they use to validate these interpretations, exist within a rich and complex scope that goes beyond the intentions of film producers, and that this genre can influence the ideas of Science and scientists, as much as these ideas influence it.

**Keywords:** Science Fiction Cinema, Scientific Culture, Representations of Science, Realism in Science Fiction

## Índice geral

Agradecimentos .....	i
Resumo .....	ii
Abstract .....	iii
Índice geral.....	iv
Índice de tabelas.....	vi
Índice de figuras.....	vi
1. Introdução .....	1
1.1. O problema de investigação .....	2
2. Enquadramento teórico .....	4
2.1. O conhecimento científico para lá da Ciência.....	4
2.1.1. Conhecimento científico, cultura científica e senso comum .....	5
2.1.2. Conceptualizando as trocas de informação .....	9
2.2. Ficção Científica como forma de produção de conhecimento .....	14
2.2.1. A Ficção Científica na literatura .....	14
2.2.2. A disseminação de ciência em ficção, um problema .....	16
2.3. A Ficção Científica no Cinema .....	25
2.3.1. Apontamentos de História do Cinema .....	25
2.3.2. O realismo no cinema .....	29
2.3.3. O Cinema de Ficção Científica – constituição de um género .....	30
2.3.4. Temas em Cinema de Ficção Científica .....	39
2.3.5. Representações de cientistas no grande ecrã .....	41
2.4. Na vertigem entre facto e ficção .....	49
2.4.1. Do outro lado do clado: o Cinema científico .....	49
2.4.2. O filme biográfico .....	56
2.4.3. O Cinema de Ficção Científica no Ensino das Ciências .....	60



3.	Metodologia .....	72
3.1.	Recolha de dados.....	72
3.1.1.	Instrumento de recolha de dados.....	73
3.1.2.	Procedimentos de recolha de dados .....	76
3.2.	Tratamento de dados .....	77
3.3.	Limitações à metodologia .....	81
4.	Apresentação e análise de dados.....	82
4.1.	Caracterização dos respondentes.....	83
4.2.	Escolha de filmes, usos e perceção de realismo.....	91
4.2.1.	Representações de cientistas .....	101
4.2.2.	Temas de Ficção Científica identificados .....	103
4.2.3.	Perceção de realismo dos filmes .....	108
4.2.4.	Usos dos filmes de Ficção Científica pelos participantes.....	112
4.2.5.	Outros temas identificados nas respostas dos participantes.....	117
5.	Discussão .....	118
6.	Considerações Finais .....	126
7.	Referências.....	128
7.1.	Filmes utilizados na pesquisa.....	128
7.2.	Outros filmes e séries referidos no documento .....	130
7.3.	Referências bibliográficas .....	131

## Índice de tabelas

Tabela 3-1: Questões para caracterização dos respondentes. ....	74
Tabela 3-2: Lista de filmes propostos para consideração no questionário. ....	74
Tabela 3-3: Questões relativas à visualização do filme escolhido ou proposto.....	75
Tabela 3-4: Questões relativas à interpretação. ....	75
Tabela 3-5: Questões relativas aos usos.....	75
Tabela 3-6: Questões relativas à percepção de realismo. ....	76
Tabela 3-7: Questões fechadas cujos dados em Inglês foram traduzidos para Português. .....	78
Tabela 3-8: Lista de opções dadas à Questão "Profissão". ....	78
Tabela 3-9: Categorias de análise de caracterização de personagens. ....	80
Tabela 3-10: Categorias de análise de usos de filme. ....	80
Tabela 3-11: Categorias de análise de temas dos filmes.....	81
Tabela 3-12: Categorias de análise de referências ao sistema de produção. ....	81
Tabela 4-1: Listagem final de títulos por ano com identificação de filmes propostos por participantes. ....	101

## Índice de figuras

Figura 4.1: Distribuição etária dos respondentes. ....	84
Figura 4.2: Habilitações dos respondentes.....	84
Figura 4.3: Concelho de residência dos respondentes. ....	85
Figura 4.4: Área profissional dos respondentes. ....	86
Figura 4.5: Categoria profissional dos respondentes. ....	86
Figura 4.6: Distribuição etária por categoria profissional. ....	87
Figura 4.7: Concelho de residência por faixa etária. ....	88
Figura 4.8: Frequência de ida ao cinema. ....	89
Figura 4.9: Hábitos sociais na ida ao cinema.....	90
Figura 4.10: Filmes selecionados pelos respondentes. ....	91
Figura 4.11: Seleção de filme por categoria profissional. ....	92
Figura 4.12: Visualização do filme escolhido em sala de cinema. ....	93

Figura 4.13: Visualização do filme escolhido em sala de cinema (por filme).....	93
Figura 4.14: Frequência de visualização do filme escolhido. ....	94
Figura 4.15: Frequência de visualização do filme escolhido (por filme). ....	95
Figura 4.16: Seleção de filme por idade. ....	96
Figura 4.17: Respondentes que aceitam propor um segundo filme. ....	97
Figura 4.18: Filmes propostos pelos respondentes. ....	97
Figura 4.19. Visualização do filme sugerido em sala de cinema. ....	98
Figura 4.20: Frequência de visualização do filme sugerido. ....	99
Figura 4.21: Distribuição global de filmes (propostos e sugeridos por participantes) por faixa etária do respondente em sequência cronológica. ....	100
Figura 4.22: Realismo da representação de cientista no filme escolhido. ....	109
Figura 4.23: Realismo da representação do sistema científico no filme escolhido. ..	109
Figura 4.24: Realismo do enredo do filme escolhido. ....	110
Figura 4.25: Realismo da representação de cientista no filme sugerido. ....	111
Figura 4.26: Realismo da representação do sistema científico no filme sugerido. ....	111
Figura 4.27: Realismo do enredo do filme sugerido. ....	111
Figura 4.28: Uso do filme escolhido em discussão ao nível profissional. ....	112
Figura 4.29: Uso do filme sugerido em discussão ao nível profissional. ....	113
Figura 4.30: Uso do filme escolhido em discussão ao nível pessoal. ....	113
Figura 4.31: Uso do filme sugerido em discussão ao nível pessoal. ....	114
Figura 4.32: Uso do filme escolhido em contexto profissional. ....	115
Figura 4.33: Uso do filme escolhido em contexto pessoal. ....	115

## 1. Introdução

Uma dissertação é, na sua essência, uma tentativa de dar sentido a um conjunto de ideias que, em si mesmas, existem desconexas numa experiência cognitiva alargada. Como qualquer empreendimento, encerra na sua génese o potencial para ser sucedida nos seus propósitos, ou ver-se gorada na sua ambição de reconciliar essas ideias.

Em 1818, Mary Shelley publica anonimamente *Frankenstein*, obra que se inscreve numa tradição que recusa o deslumbramento do conhecimento, cujos ecos mais longínquos nos vêm dos mitos de criação e pecado original cristãos, ou do castigo de Prometeu pela sua dádiva de fogo à humanidade. *Frankenstein* retoma esse tema num contexto de Revolução Industrial, em que a Ciência e Tecnologia tinham impactes avassaladores em todos os aspetos da vida em Sociedade, e abre um novo espaço onde se pode criativamente especular sobre as tensões entre estes mundos.

Volvidos dois séculos, os desenvolvimentos científico e tecnológico mudaram profundamente a relação da Ciência com a Sociedade, estando a primeira enraizada em todos os aspetos da segunda, desde a regulação da atividade dos setores primário e secundário, à sua influência na gestão política dos estados, capaz de rivalizar aquele que um dia foi o papel das instituições religiosas, de tal forma que o exercício da cidadania exige em algum nível a aceitação da Ciência. Ao mesmo tempo, o agravamento dos impactes destes progressos na guerra ou no ambiente são hoje uma preocupação comum, mesmo que não unânime.

Em anos recentes, tem-se estabelecido uma associação entre o défice de confiança pública na Ciência e a representação desta e dos seus agentes em ficção, tanto na literatura acerca da compreensão pública da ciência, como em discussões alargadas sobre o tema.

O trabalho que apresentamos desenvolve-se no âmbito do Mestrado em Cultura Científica e Divulgação das Ciências, pretendendo para isso contribuir para o estado do conhecimento acerca da transmissão de ideias de e sobre Ciência fora do âmbito do Sistema Científico.

No seu desenvolvimento, realizou-se um questionário a profissionais de Ciência e de Ensino de Ciência, com o objetivo de identificar algumas das ideias transmitidas e estratégias de utilização dessas ideias nos quotidianos pessoal e profissional.

Este documento está organizado em seis capítulos. O primeiro apresenta o seu motivo de existir e estabelece o seu âmbito de trabalho. O segundo capítulo enquadra a discussão num âmbito teórico, definindo um campo de conceptualização da Cultura Científica, abordando historicamente o género de Cinema de Ficção Científica, apresentando reflexões acerca dos seus elementos e anotando alguns contributos para o esbatimento da linha que separa facto de ficção. O terceiro capítulo apresenta a metodologia adotada neste trabalho, descrevendo os procedimentos de recolha e análise de dados. O quarto capítulo apresenta e analisa os dados conforme explanados na metodologia, sendo a sua discussão feita no quinto capítulo. O sexto capítulo tece considerações finais sobre as questões levantadas.

### **1.1. O problema de investigação**

Este trabalho procura contribuir para a compreensão dos fenómenos de partilha de informação na confluência de duas estruturas de conhecimento que, alimentando-se mutuamente, trilham caminhos divergentes: a Ciência, que procura uma explicação racional dos fenómenos, e a Arte, que promove uma abordagem subjetiva ao real.

A comunicação de e sobre Ciência por um lado já responde a desafios de natureza diversa, desde as necessidades de credibilização e correção por parte dos especialistas de Ciência, às necessidades de inteligibilidade e utilidade ou interesse por parte dos públicos, passando pelas necessidades mercantis dos comunicadores.

A este conjunto de forças, junta-se o das necessidades específicas da linguagem artística, e em particular do Cinema, onde reinam tipicamente a dualidade e a subjetividade, o inconcreto e o universal, permitindo um diálogo aberto entre autor e leitor, ouvinte ou espectador.

Entre a miríade de problemas sobre as quais poderíamos empreender, surge em particular a das formas como certos públicos interpretam as representações de

Cientistas e de Ciência no Filme de Ficção Científica, e do grau em que lhes reconhecem validade.

Arte industrial, o Cinema nasceu fruto das inovações técnicas, sendo descoberto o seu potencial artístico quase desde a sua origem. A sua relação umbilical com a ciência (Gouyon, 2016) e a técnica pode ser reconhecida na sua conceção pelos Lumière (Martin, 2005) enquanto máquina de registo objetiva, mas também no seu percurso de construção e difusão de representações de cientistas e de ciência desde muito cedo no seu percurso histórico (Böhnke & Machura, 2003; Elena, 1997).

As convergências entre Cinema e Ciência dão-se, ao longo do tempo, por uma série de motivações independentes que, no entanto, se informam mutuamente. Como vimos, o Cinema recorre à Ciência não raras vezes com o intuito de aumentar a verosimilhança das suas narrativas, enquanto aquela vê no primeiro um mecanismo de promoção das suas ideias a uma audiência alargada (Dingwall & Aldridge, 2006). As pontes que se erguem entre ambas são construídas tanto pela acumulação de competências (Canadelli & Casonato, 2019), como pelo estabelecimento de estruturas de colaboração que sirvam os interesses de ambas partes (Kirby, 2003a, 2003b).

O temas da Ficção Científica são, de igual forma, estruturas narrativas que encerram em potência uma reflexão sobre uma série de visões associadas ao papel da tecnociência nas nossas sociedades, servindo propósitos tão variados como imaginar utopias contruídas sobre o desenvolvimento científico, dar palco às ansiedades que esse mesmo desenvolvimento encerra, ou purgar as ansiedades alimentadas pelas corridas ao território, ao espaço ou ao armamento (tanto nuclear como biológico) que marcaram os dois Séculos que nos precedem.

As representações de cientistas e da ciência são alvo de abordagens que se podem inscrever numa gama que compreende desde as análises de conteúdo dessas representações (Haynes, 2016), ou ao uso delas de acordo com especialistas de natureza variada (críticos de arte, especialistas em ciência, especialistas em análise de filme, entre outros) (Green, 2019), até à forma como os seus públicos finais as interpretam (Young & Carpenter, 2018) ou inclusivamente as usam.

Neste trabalho procuramos contribuir para a compreensão dos impactes do Cinema de Ficção Científica na formação da Cultura Científica, focando-nos não só nas

contribuições publicadas na literatura temática das especialidades que sobre ela trabalham, mas também nas que se podem recolher entre espetadores.

Assim, o presente trabalho propõe-se responder à seguinte questão: de que formas é que os públicos de Cinema de Ficção Científica interpretam as Representações de Cientistas e de Ciência, e em que medida validam e usam essas interpretações?

O âmbito da questão é ainda limitado pela definição de dois grupos específicos de públicos de cinema, circunscritos geograficamente: produtores de conhecimento científico e educadores de conhecimento científico, cuja atividade profissional se desenvolva no concelho de Oeiras, Portugal, concelho no qual se desenham políticas de educação e ciência orientadas de acordo com o perfil do aluno do Século XXI e desenvolvimento económico.

A questão geral coloca-se ainda sob três perguntas ou sub-problemas específicos, que permitem uma análise circunscrita da mesma:

1. **Quais são as formas interpretativas (temas e representações)** que os espectadores produzem sobre as representações de Ciência e de cientistas em Cinema de Ficção Científica?
2. Quão **realista** é essa interpretação, sob a ótica do espectador?
3. Que **usos** revelam fazer dessas representações, aos níveis pessoal e profissional?

## **2. Enquadramento teórico**

### **2.1.O conhecimento científico para lá da Ciência**

De forma a compreender em que medida o Cinema de Ficção Científica impacta as ideias de Ciência na Sociedade, importa estabelecer inicialmente os modos de conhecimento através dos quais essas ideias são partilhadas entre indivíduos e instituições. Em primeiro lugar abordaremos os conceitos de *conhecimento científico*, de *cultura científica* e de *senso comum*, do que os une e do que os separa, seguidos de uma passagem pelas teorias que guiam os processos de *análise da comunicação*, fundamentais para a compreensão sobre como estes campos cognitivos interagem.

### 2.1.1. Conhecimento científico, cultura científica e senso comum

A importância da Ciência nas sociedades contemporâneas tem sido amplamente discutida, sendo reconhecidos os impactes que o conhecimento científico, ou a falta deste, tem em aspetos relacionados com o exercício da vida em sociedade em geral, e da vida em democracia em particular, com a cultura científica a enunciar-se como requisito de cidadania. Esta ideia tem sido assinalável nos anos recentes, pela mobilização social em torno de temas científico-tecnológicos como as vacinas ou pela politização de consensos científicos em temas em que o comportamento humano, da escala individual à global, está diretamente relacionado com os modelos científicos acerca das mudanças climáticas, ou, mais recentemente, a conformação a comportamentos preventivos em resposta à pandemia de SARS-CoV-2.

As ambiguidades da relação entre Sociedade e Ciência serão um tema recorrente, neste trabalho, não fosse a própria Ficção Científica uma estratégia de abordar os dilemas do encontro entre as partes. Considerada um motor de progresso social, económico ou cultural, assim como requisito de cidadania (Conceição, 2012, pp. 5, 8), a Ciência não deixa por isso de ser alvo de receios ou, inclusivamente, recusas (Fiolhais, 2016, pp. 63-64).

O conhecimento científico pode ser equacionado enquanto diálogo entre o plano real e o plano cognitivo, a sua produção exigindo o investimento em processos complementares de experimentação (enquanto simplificação deformada da natureza orientada para a observação de comportamentos), imaginação (o potencial para considerar interpretações que excedem a observação) e o método (garantia de consistência lógica e de prevenção à cedência a explicações súbitas), articulados para a produção de modelos explicativos (Ogborn, 2006, pp. 2-5).

Uma das características mais definidoras do conhecimento científico, para além do seu modo de produção, é a sua autonomização em relação à origem intelectual, constituindo-se como autoridade em si (Ogborn, 2006, pp. 7). A renúncia à autoridade personalizada não é, no entanto, moeda corrente nas trocas de informação, nas quais o emissor continua a gozar de privilégios quanto à credibilização da informação.

Emergente da filosofia natural e distanciado da religião, este conhecimento especializado complexificou-se e estabeleceu-se enquanto campo do saber, em parte



através de crises internas relacionadas com os conceitos de Razão e de Verdade, que ao longo do Século XX incorporam uma atitude crítica que reconhece a existência de paradigmas transitórios e a importância de mecanismos de preservação como a falseabilidade (Francelin, 2005, pp. 27-32). O resultado é um modo de conhecimento em que a veracidade é autocrítica (Paty, 2003, p. 11), e que é particularmente sensível às dinâmicas das instituições que compõem o seu sistema de produção (Ogborn, 2006, p. 6).

No entanto, a sua complexidade não se coaduna com uma utilização fácil ou imediata, pelo que nos esforços de democratização deste conhecimento, este deve ser, nas palavras de Carlos Fiolhais, inseminado (Fiolhais, 2016, p. 70). Esta inseminação ocorre sobretudo pela via do ensino formal, criticado por geralmente reproduzir um modelo de apresentação lógica e sequencial de matérias em que as competências racionais (teóricas) e mecânicas (práticas) se encontram separadas (Ogborn, 2006, pp. 13-14). Mas a crítica não impede o contra-argumento da fragilidade e fragmentação de um conhecimento científico que não seja veiculado de forma rigorosamente definida, sequencial e integrado (Fiolhais, 2016, p. 56).

Ao contrário do conhecimento científico, o conhecimento vulgar ou do senso comum carece das estruturas de produção, legitimação e promoção do primeiro, conferindo-lhe uma maior adaptabilidade a novos contextos e um potencial de conciliação com outros modos de conhecimento em competição.

Influenciado pelos movimentos sociais do Século XVII, o senso comum pode ser entendido como produto da denúncia da irracionalidade, construído socialmente por uma burguesia em ascensão, com uma intenção de rutura com os modelos simbólicos então dominantes (Francelin, 2005, pp. 30-31).

Apesar da sua flexibilidade, este pode ainda ser definido por aspetos de superficialidade, pragmatismo e simplicidade, para além de se poder reconhecer pela sua indisciplinaridade e falta de método, possuindo ainda uma tendência conservadora em si mesmo, ainda que seja por natureza permeável a contribuições de formas de conhecimento especializadas (Santos, 2009, pp. 89-90). Esta construção é realizada pela mediação entre a experiência sensorial, uma racionalidade herdada e convencional, uma racionalidade realizada e intencional, e ainda uma reflexividade analítica (Paty,

2003, pp. 10-12). É ainda característico por se desenvolver num plano de abstração intermédio, capaz de conciliar uma certeza concreta no estado das coisas com um amplo uso de metáforas e metonímias, e de propiciar combinações entre as entidades e eventos imaginados que o constituem através de dualidades (Ogborn, 2006, p. 11).

Distinto do conhecimento científico, o senso comum constitui-se ainda como ponto de partida para este: ainda que a prática científica lhe seja fundamentalmente diferente, é no senso comum que se geram os conceitos apropriados pela Ciência que, por sua vez, os redefine rompendo com o seu valor de uso (Francelin, 2005, p. 30).

No entanto, ao contrário do plano conceptual, no plano social os dois modos de conhecimento não existem de forma isolada, influenciando-se e enriquecendo-se mutuamente.

É possível identificar claras discontinuidades e continuidades entre os conhecimentos científico e do senso comum. Entre as primeiras, o senso comum difere do conhecimento científico sendo pragmático em vez de imprático, simplesmente colaborativo por oposição a uma colaboração em convivência estrita com competição, imediato em lugar de problematizante, adaptativo em vez de teoricamente estruturado e elaborado, e limitado sendo incapaz de se abstrair das entidades imaginadas que o constituem, enquanto entre as continuidades se contam o uso de modelos de pensamento concretos, o uso de explicações contidas num universo autolimitado, e ao recurso das mesmas dimensões (espaço, tempo, objeto e ação) de pensamento ontológico (Ogborn, 2006, pp. 8-13).

Entre atitudes internas perante a Ciência, as tensões entre ciências sociais e ciências naturais ou entre conhecimento científico e conhecimento vulgar não são unanimemente aceites, existindo propostas conciliadoras entre estas dimensões. No *Discurso Sobre as Ciências*, o paradigma dominante é caricaturado como produtor de ignorantes especializados através de um programa reducionista exagerado (Santos, 2009, pp. 19-20), propondo um processo de sensocomunização em que as fronteiras entre o conhecimento científico e o senso comum se esbatem (Santos, 2009, p. 90).

Em particular no que toca ao ensino das ciências, a migração de ideias entre sistemas de conhecimento pode ser capitalizada em sala de aula, em que as explicações de senso comum trazidas pelos alunos podem ser tomadas como ponto de partida para a

promoção de uma rutura entre modos de conhecimento, num processo em que a imaginação detém um papel central (Ogborn, 2006, p. 15).

Uma proposta conciliatória entre os dois modos surge-nos através da conceptualização da Cultura Científica, enquanto entidade que se situa num espaço cognitivo partilhado por toda a sociedade ao mesmo tempo que se diferencia por um predomínio de partilhas das ideias da Ciência entre os dois modos.

Em Portugal, a agenda da promoção da Ciência na Sociedade tem sido fortemente marcada pelo conceito de Cultura Científica, introduzido na política nacional para a ciência na década de 1980, com a Lei sobre a Investigação Científica e Desenvolvimento Tecnológico (Lei n.º 91/88 de 13 de agosto<sup>1</sup>), e passando a integrar os programas de governo no início da década seguinte (Delicado, 2006, p. 60).

O conceito de Cultura Científica incorpora uma visão essencialmente benevolente da Ciência e das suas contribuições para o progresso e para o desenvolvimento da sociedade, assentando numa disseminação instrutiva do conhecimento científico, ao mesmo tempo que lhe reconhece um carácter dominante e invasor (Rodrigues, 2008, pp. 4-6), embora compreenda uma dimensão relacional entre modos de conhecimento, dotando os indivíduos de ferramentas para socializar conhecimentos de disciplinas específicas, inscrevendo-os num cruzamento disciplinar (Cachapuz, 2016, pp. 5-8), e se apresente enquanto pré-condição à cidadania em democracia (Conceição, 2012, p. 8).

Ao mesmo tempo, o conceito pode ser entendido enquanto assimilação parcial e fragmentada de ideias oriundas da Ciência e de ideias resultantes de processos de contaminação do conhecimento científico com outras fontes de saber, de impregnação do quotidiano com produtos do sistema científico, ou com a vulgarização das instituições desse sistema (Conceição, 2012, p. 5).

Enquanto conceito definido em oposição à Natureza, a Cultura Científica vive na ambiguidade entre uma natureza cultural e uma cultura natural instruída em

---

1 <https://dre.pt/web/guest/pesquisa/-/search/376829/details/maximized?filterEnd=1988-12-31&filterStart=1988-01-01&q=1988&perPage=100&fq=1988>

permanência pelos avanços da Ciência e continuamente formada por processos reflexivos que se acionam através da divulgação do conhecimento científico (Vogt & Morales, 2018, pp. 13-21).

Apesar disso, as trocas de ideias entre a Ciência e os não cientistas processam-se, na sua maioria, através de meios informais (Fiolhais, 2016, p. 56), em parte através dos meios jornalísticos, cujas carências no mercado nacional são conhecidas, apesar dos reconhecidos problemas de desinformação (Marçal, 2019, pp. 93, 100).

Há que notar um desequilíbrio de forças entre os participantes deste processo, uma vez que a autoridade para a credibilização destes conhecimentos é, na sua maioria, reconhecida aos profissionais da Ciência, e não aos demais participantes desta Cultura Científica. Embora esta dinâmica tenha vindo a ser ajustada, o desequilíbrio mantém-se, sendo legitimado por ideias contrárias às da própria Ciência: na Cultura Científica, a autoridade sobre os factos não reside neles mesmos ou no seu processo de produção, e sim nas entidades (pessoais ou institucionais) que o representam na esfera social.

As últimas décadas do século XX assistiram a uma mudança no relacionamento das populações com as suas fontes de informação, adotando modelos crescentemente participativos e interativos na construção do conhecimento (Delicado, 2006, p. 56), acompanhada de uma mudança de compreensão da complexidade de relações entre público e de Ciência, inicialmente entendidos sob formas simplificadas e estanques, às quais se substituem modelos de complexas relações entre campos de saber e agentes comunicadores (Rodrigues, 2008, pp. 9-10).

A crítica ao predomínio da Ciência enquanto entidade creditada com a verdade, embora seja por uns considerada como anticientífica, pode ser apenas uma formulação do desencanto, semelhante àquela que Lipovetsky & Serroy denunciam quanto ao modelo mercantil: “tornamo-nos todos mais ou menos críticos dum mundo que ninguém, no fundo, põe radicalmente em causa” (Lipovetsky & Serroy, 2010, p. 175). Esta crítica, assim como o encanto pela Ciência serão os dois principais motores de produção de Ficção Científica.

#### 2.1.2. Conceptualizando as trocas de informação

Reconhecendo que na formação da Cultura Científica, as dinâmicas entre Ciência e Sociedade encerram em si interesses próprios, e considerando que a Ciência tem um manifesto interesse na propagação das suas ideias à sociedade em geral, será importante compreender de que formas é que a Ciência concebe as trocas de informação em processos comunicacionais, uma vez que os modelos de análise constituem a base factual para a construção de estratégias de autopromoção.

Uma primeira aproximação científica aos efeitos da comunicação mediada sugeria que os meios de comunicação teriam a capacidade de injetar (proposta implicada na designação de teoria hipodérmica) sem barreiras e de forma irreversível as suas mensagens nos destinatários, participantes da sociedade em geral. A chamada teoria dos efeitos totais desenvolve-se num período de florescimento da comunicação de massas e de profusão de formas de governo autocráticas na Eurásia (Esteves, 2016, pp. 329-331). O modelo explicativo reduzia a participação do público a uma massa anómica, ideia compatível com as transformações sociais decorrentes da industrialização e falência das estruturas sociais que enfraqueceram a resiliência dos indivíduos, ao mesmo tempo que se conciliava com as ideias do behaviourismo da época, ainda que os esforços de Lasswell para uma legitimação teórica tenham acabado por cultivar as primeiras críticas ao modelo, embora nos tenha legado uma compreensão estrutural da comunicação (Esteves, 2016, pp. 335-341).

A introdução de instrumentos estatísticos e de uma vocação para a pesquisa empírica sistemática são introduzidos nos estudos de comunicação por Lazarsfeld, que terá igualmente contribuído para ligar este campo académico ao mundo do capital, e permitiu o estabelecimento de uma revisão dos efeitos dos media enquanto influenciadores, ao invés de manipuladores da massa social (Esteves, 2016, pp. 349-352). Lentamente, começa a ser formulada a teoria de comunicação a dois níveis (*two step flow of communications*), introduzindo a figura dos líderes de opinião e, portanto, revendo a relação entre canal comunicador e consumidor de informação pela introdução de um elemento mediador. O novo modelo vem consolidar a ideia subjacente de efeitos limitados, na medida em que são também limitadas as mensagens difundidas. Ao modelo associa-se uma complexificação dos efeitos identificados, reconhecendo-se as categorias de reforço de opinião, ativação de opiniões latentes e conversão de opinião (Esteves, 2016, pp. 360-361). Esta teoria de efeitos limitados confere um papel

predominante à comunicação pessoal, cuja importância ao nível das relações interpessoais ou no quotidiano de grupos sociais limita de facto a influência dos meios de comunicação, e contribui para uma homogeneização das opiniões individuais em grupos afins (Esteves, 2016, pp. 363-364).

Novas perspetivas de carácter cognitivo surgem como disruptores do predomínio das análises comportamentais que caracterizavam as teorias anteriores, abrindo caminho para o estabelecimento de novas formas de compreender a comunicação (Esteves, 2016, pp. 367-368). Entre estas, apontam-se o *agenda-setting*, a tematização, o *framing* e a teoria dos usos e gratificações.

O *agenda-setting* vingou enquanto modelo académico, tanto pela sua profusa adoção dentro do campo da sociologia da comunicação, como pela sua adoção por outras áreas das ciências sociais, apesar de conter disparidades internas, tanto quanto à sua genealogia teórica, como quanto à sua metodologia (Esteves, 2016, pp. 389-290). A hipótese central do *agenda-setting* reporta-se aos efeitos dos meios de comunicação nos quadros mentais dos indivíduos e na relação destes com o mundo exterior (o efeito enquanto experiência simbólica) e não aos comportamentos e atitudes, compreendendo a comunicação enquanto processo social através do qual um conjunto de temáticas curadas por agentes mediáticos define o universo de preocupações e motivos de interesse do seu público, e o grau em que cada um dos temas seleccionados deve ser atendido (Esteves, 2016, pp. 391-393). São reconhecidas críticas à hipótese que, no entanto, não foram capazes de a votar ao desuso entre os especialistas. Uma destas críticas funda-se no desconhecimento sobre a medida em que estes efeitos são específicos de cada meio de comunicação, e nestas, sobre o perfil das agendas e modos de produção. Outro problema pode ser identificado na heterogeneidade de resultados no que toca à compreensão dos processos de mediação que decorrem entre os media e o público, em parte devido à composição uniforme das audiências, e à influência da experiência direta dos indivíduos com os temas retratados, ou da sua disposição para os mesmos (Esteves, 2016, pp. 395-400).

Existindo num universo explicativo mais alargado que a comunicação, a teoria da tematização é menos dependente de estudos empíricos, analisando a opinião pública de forma abstrata, entendendo os efeitos dos media como processos funcionais de redução

de complexidade, mediada com o intuito de dar sentido à formação de ideias políticas numa sociedade em que os meios de comunicação são altamente tecnológicos e os seus agentes (nomeadamente jornalísticos) encerram uma forte ordem simbólica (Esteves, 2016, pp. 413-415).

Alicerçado pelos conceitos de seleção e saliência, o *framing* implica a orientação de leitura de um texto com base na escolha de aspetos de uma realidade, salientando-os de forma a propiciar uma interpretação ou avaliação por parte do público, definindo problemas e identificando as suas causas, circunscritas num contexto específico. Esta organização da informação produz uma valorização da apresentação em relação ao facto, guiando a audiência a uma conclusão, e produzindo um conjunto de compreensões comuns a indivíduos socialmente agrupados (Entman, 1993, pp. 52-53). O papel do *framing* pode ser reconhecido enquanto paradigma de pesquisa, na análise de aspetos relacionados com a autonomia das audiências, introduzindo a noção de significado dominante e o papel da polissemia da descodificação de mensagens, ou na análise de conteúdo, relevando o valor das saliências na avaliação de termos positivos ou negativos, para além de análises sobre a objetividade jornalística ou da opinião pública e teoria normativa da democracia (Entman, 1993, pp. 56-57).

Entendida como uma abordagem aos efeitos dos media, a teoria dos usos e gratificações desenvolveu-se para o estudo das recompensas que reforçam a relação entre audiências e formatos mediáticos ou tipos de conteúdos que satisfaçam as suas necessidades sociais e psicológicas, focados nos usos de media ao nível individual. As abordagens variaram ao longo do tempo desde análise de tipo comportamental a perspectivas funcionalistas, incluindo abordagens de carácter interacionista (Ruggiero, 2000, pp. 3-6). A teoria veio ainda a desenvolver noções matizadas quanto aos níveis de envolvimento das audiências com os media em função da sua atividade, introduzindo noções de dependência e de privação (Ruggiero, 2000, pp. 8-9).

A receção de comunicação também se tem produzido sob a forma de estudos de receção em filme, nos quais considerações artísticas mantêm uma influência forte de análise do filme enquanto obra, quando comparadas com estudos semelhantes no meio televisivo, mais focados na análise das audiências (Biltereyst & Meers, 2018, pp. 21-22). No caso televisivo, as trocas de informação são de tal ordem que a construção de sentido a partir

das séries é inclusivamente mediada por comunidades de interpretação, cuja estrutura pode ser tão pequena como a estrutura familiar ou tão grande como uma comunidade virtual (extensa para além das relações diretas), (Esquenazi, 2011, p. 36).

Um dos temas recorrentes sobre o cinema relaciona-se com os perigos psicológicos e sociais dos filmes, em debates normalmente desencadeados por controvérsias acerca de filmes violentos ou dos modos do seu consumo, resultando em vários modelos de controlo e censura dos conteúdos cinematográficos e dos comportamentos nas salas de espetáculo, datando os primeiros estudos científicos sobre a influência de filmes nas audiências do período anterior à Primeira Grande Guerra (Biltereyst & Meers, 2018, p. 23). Os anos 1960 veem o surgimento da disciplina de estudos fílmicos, inserida nas humanidades, e voltada para análises estéticas, ideológicas e teorias autorais. As abordagens de estudos culturais vêm influenciar as pesquisas sobre audiências de filmes introduzindo metodologias qualitativas já usadas com audiências televisivas e estabelecendo uma tradição de análise identitária com base em classes (Biltereyst & Meers, 2018, pp. 24-26). Com base na crítica da tradição de análise fílmica, por propor uma história do cinema que ignora o papel das audiências, os estudos de receção tanto examinam os modos de produção (incluindo as estratégias das organizações), como desenvolvem pesquisas com base em história oral para compreender as memórias da experiência em cinema, entendida enquanto prática social, para além de considerarem outros aspetos como a programação de cinema ou a análise de resultados financeiros, ou ainda estudos de contextualização, de construção discursiva por tipos de audiências, ou de análise dos fenómenos de estrelato e *fandom* (Biltereyst & Meers, 2018, pp. 28-32).

Os modelos apresentados marcam não só a história dos estudos de comunicação, mas igualmente os *media*, e em particular o cinema, nos quais as audiências têm um papel central na garantia da sua subsistência. Não vamos assumir, é claro, que a totalidade das produções de Cinema de Ficção Científica tiveram estudos de comunicação em consideração no desenvolvimento dos seus produtos, mas temos de considerar a sua importância no planeamento estratégico dos modos de produção mercantis, onde esta arte se desenvolve.



## 2.2.Ficção Científica como forma de produção de conhecimento

A emergência da Ficção Científica estabelece uma fórmula de relacionamento de não-especialistas com a Ciência, concebendo mundos admiráveis e fantásticos, ou permitindo a catarse das ansiedades provocadas por um mundo no qual as mudanças têm um responsável. Nascido da literatura, fazemos um pequeno apontamento sobre a origem do género sob forma impressa, seguida de uma problematização acerca da transmissão de facto em ficção.

### 2.2.1. A Ficção Científica na literatura

O termo ficção científica nasce em 1929 no número inaugural da *Science Wonder Stories*, capturando uma identidade de género definida em 1926 por Hugo Gernsback na *Amazing Stories*, ao cunhar o termo *scientifiction* (Dufour, 2012, pp. 36-37). No entanto, as problemáticas que o género aborda, ainda sem esse nome, existem já numa tradição literária de especialidade, de que são prova as revistas em que o encanto pela ciência-técnica figura.

A literatura popular moderna desenvolve-se de forma espantosa a partir da segunda metade do Século XIX, podendo a sua emergência ser entendida como uma resposta ao Iluminismo e à reconfiguração da ordem simbólica e moral que este impõe nas sociedades ocidentais, tornando obsoletas as formas de representação clássicas (Esquenazi, 2011, pp. 76-78). Os géneros emergentes especializam-se no modo de produção e nos públicos, estando a génese de géneros (mais comum pela divisão de um género em subgéneros, do que pela combinação de géneros) fortemente associada às mudanças atravessadas pelas estruturas sociais e políticas no Ocidente (Esquenazi, 2011, p. 79).

A obra à qual amplamente se tributa a instauração do género de Ficção Científica, há pouco mais de dois séculos, é *Frankenstein* de Mary Shelley que é, igualmente, um caso de particular interesse na história da disseminação de ideias. O sucesso da criação de Shelley enquanto produção cultural é particularmente notável, não apenas por construir uma narrativa ficcional na qual Ciência e Filosofia detêm papéis relevantes, mas por ter a capacidade de perscrutar o abismo entre a Sociedade e a Ciência com tal

universalidade que as suas ideias se dispersaram para lá da ficção e por vários campos do conhecimento como esporos.

O sucesso de *Frankenstein* mede-se pela sua existência no imaginário coletivo, pela capacidade de membros de uma sociedade poderem recorrer e usar de forma efetiva as ideias que transmite sem nunca terem lido o livro (Turney, 1994, p. 225). A obra terá marcado a sociedade logo aquando da sua primeira edição, e amplas encenações teatrais, ainda que tenha sido grandemente promovida pelas versões cinematográficas de J. Searle Dawley, em 1910 para os Estúdios Edison, de James Whale, em 1931, ou pela de Kenneth Branagh, de 1994, e parte do seu sucesso dever-se-á à facilidade sob a qual concretiza, no personagem Victor, um espelho dos maiores anseios de uma sociedade em relação ao domínio científico da natureza (Turney, 1994, p. 225-227).

A impressão imbuída nos temas e personagens do livro são um reflexo da educação e posição social de Shelley<sup>2</sup>, onde se encontram temas relacionados com as inovações científicas da sua época como o galvanismo, ainda que o texto seja pobre em detalhes, ou com a filosofia rousseauiana, podendo ser identificados ecos da disputa teórica entre o materialismo de William Lawrence, amigo de família dos Shelley, e o vitalismo de John Abernethy, inscrevendo-se numa longa lista de contribuições ao debate acerca da mecânica da vida, ecoando Descartes (Turney, 1994, pp. 227-230).

Nem toda a produção do género se marca por uma tão grande amplitude temática, mas os temas tratados em *Frankenstein* irão servir de espinha dorsal na forma como o género se constrói quanto às dimensões de análise da relação com a Ciência.

A literatura de Ficção Científica reflete as mudanças constantes de atitude perante a Ciência, podendo representar uma conversa alargada sobre o progresso da Ciência e dos impactes de introduções tecnológicas nas sociedades, herdando de outros géneros, como o romance de aventura vitoriano, temas como o da exploração física e social

---

<sup>2</sup> Poder-se-á ler ainda uma crítica aos papéis de género no texto, uma vez que a narrativa estabelece um homem capaz de gerar vida sem recurso a uma mulher, e que nega à sua criação uma companheira fêmea, podendo inclusivamente ser alargado à figura de uma Ciência masculina que verga uma Natureza feminina (Turney, 1994, p. 229). O tema poderá relacionar-se com a herança familiar da mãe da escritora, Mary Wollstonecraft, autora de um dos primeiros ensaios de filosofia feminista, *Uma Reivindicação pelos Direitos da Mulher*, falecida na sequência de complicações no parto de Shelley.

assistida por tecnologias ou visões positivas do progresso da Ciência, que contra balanceiam visões mais temerosas como a apresentada na obra de Shelley (Hrotic, 2014, pp. 997-998).

A era de ouro da literatura de Ficção Científica enquanto gênero é balizada por 1938 e 1944, com uma produção notável de publicações periódicas, e é marcada por um sentimento maioritariamente favorável ao progresso científico (Hrotic, 2014, p. 999). O período do pós-guerra terá visto uma mudança de paradigma, colorindo as visões de super tecnologias de tons mais neutros ou eventualmente sinistros até ao final da década de 1960, vindo a originar o subgênero do *cyberpunk* na década de 1980, de contornos distópicos, e mais tarde no *steampunk*, gênero que recupera os cenários de Júlio Verne embora tratando a tecnologia como algo datado, ao invés de inovador, um caminho que pode revelar uma perda crescente de competência de uma sociedade para compreender e manipular a tecnologia (Hrotic, 2014, p. 1004).

#### 2.2.2. A disseminação de ciência em ficção, um problema

Se a ficção não é o campo ideal para a disseminação de ideias científicas, importa notar que o audiovisual pode ter um papel fundamental na disseminação dessas ideias, mesmo fora dos contextos ficcionais, e inclusivamente no seio dos profissionais de ciência. A importância dos registos audiovisuais a disseminação de ideias científicas é demonstrada pelo estudo de Wang *et al.* (2017), no qual os autores procuram a influência que a figuração de artigos em capa no índice de citações dos artigos de quatro revistas de prestígio: *Nature*, *Science* e *Cell* nos períodos 2008-2010 e 2010-2012 e *Nature Reviews: Molecular Cell Biology* no período 2010-2012. Os autores identificam um aumento considerável de citações dos artigos que figuram nas capas em relação à média de citações das revistas, considerando duas explicações para o fenómeno: a primeira quanto ao modo de produção das publicações científicas, entendendo o fenómeno como indicador de uma boa capacidade de análise dos editores em figurar os artigos de maior importância; uma segunda relativa à receção, implicando que a imagem de capa tem capacidade para reter uma maior atenção dos leitores. O artigo posiciona o mercado de publicações de referência sob as forças dos mercados,

avanzando a formação de uma estética comercial nas capas, entre outros (Wang *et al.*, 2017, p. 6, 9-10).

Não só a imagem, mas também a linguagem tem um considerável peso na interpretação de ciência e na tecnologia, como demonstrado por Boersma *et al.* (2019) que propõem que a linguagem ativa estruturas cognitivas pré-existentes que sustentam a interpretação e aprendizagem, proporcionando uma explicação para a estabilização de atitudes, combinando os mecanismos psicológicos de *priming* e categorização (Boersma *et al.*, 2019, pp. 219-220), concluindo, através de dois estudos que analisam a interpretação de tecnologia genómica, que a formação de atitudes recorre a um conhecimento científico geral combinado com a perceção de risco ou atitudes existentes, e que o nome de uma tecnologia funciona como etiqueta conceptual que permite o estabelecimento de redes de relações com outros conceitos circundantes (Boersma *et al.*, 2019, pp. 230-231).

O peso da linguagem, em particular do tom de linguagem, entre agressivo e neutro, é igualmente mediador das atitudes relativas aos debates científicos, algo que determina a credibilidade e confiança na ciência num panorama mediático em que a retórica agressiva ganha expressão (König & Jucks, 2019, pp. 402-403). Analisando a resposta a um vídeo no qual se representa um debate científico ensaiado nas dimensões de confiança dos oradores e credibilidade da informação (König & Jucks, 2019, p. 404), König e Jucks identificam que a linguagem agressiva é entendida como uma forma de manipulação e é negativamente avaliada quanto à competência, integridade, benevolência e amabilidade, enquanto a informação é tomada como menos credível implicando um menor aproveitamento de aprendizagem pelos participantes do estudo (König & Jucks, 2019, pp. 410-411), ainda que o estudo tenha concluído que o estilo de linguagem não tenha afetado as atitudes dos participantes em relação ao tópico científico (König & Jucks, 2019, p. 412).

Se podemos considerar que a ficção não é o terreno ideal para a disseminação de factos ou ideias junto do público geral, devemos assumir que a sua inaptidão natural não impede que esta disseminação se processe. Caso concreto será o da iniciativa *Harvard Alcohol Project*, desenvolvida pelo Centro de Comunicação de Saúde da Harvard School of Public Health. O projeto lançado em 1985 (atingindo cobertura nacional em

1988) foi desenvolvido com o intuito de diminuir a mortalidade na estrada devido ao consumo de álcool, e inspirado numa cultura de comportamento defensivo identificada na Suécia por um dos seus promotores (Winsten, 1994, pp. 11-12). O projeto tinha como proposta difundir uma mensagem ao público americano capaz de promover uma mudança comportamental através da introdução de um novo conceito, conhecendo um sucesso mensurável num espaço de tempo relativamente curto, com uma maioria da população americana a conhecer o conceito, e mais de um terço a admitir tê-lo adotado em 1991 (Winsten, 1994, p. 13). Mais do que o seu âmbito temático, interessa-nos que a estratégia de comunicação deste projeto tenha ultrapassado os limites típicos deste tipo de informação. Dentro desses limites, o projeto captou a atenção do público através de instrumentos como a publicidade institucional, cobertura jornalística, ou o endosso de agências governamentais e de figuras de renome em áreas tão diferentes da saúde como seguros ou o desporto (Winsten, 1994, p. 12). Mas para além destes meios, o projeto foi capaz de mobilizar as indústrias de entretenimento, recrutando o apoio dos grandes estúdios de Hollywood e de três das principais cadeias televisivas americanas, garantindo que as equipas de escritores destas produções incluíam a mensagem do projeto nas suas criações, tornando-se presença em vários filmes, e nas séries *The Cosby Show*, *Cheers* e *L.A. Law* (Winsten, 1994, p. 12).

O *Harvard Alcohol Project* não será, certamente, representativo das produções audiovisuais, ou mesmo das iniciativas de promoção da Cultura Científica, até porque nem todas as trocas de informação são entendidas da mesma forma. No extremo oposto encontramos propostas para motivar comportamentos e atitudes recorrendo ao filme com um menor sucesso.

Ainda que o filme *O Dia Depois de Amanhã* (Emmerich, 2004) se tenha apresentado ao público como uma experiência ligada à ação e à aventura, grupos de interesse (cientistas, políticos, ambientalistas e críticos) rapidamente se pronunciaram quanto ao impacto na perceção pública quanto ao risco e à ação climáticos (Lowe *et al.*, 2006, p. 436). Através de um questionário e de discussões em grupos focais, Lowe *et al.* (2006) identificam uma mudança de atitude quanto ao risco em função da visualização do filme, não apenas quanto à emergência climática mas em relação a uma série de outros desafios globais, entre os quais a gestão de resíduos radioativos e a perda de biodiversidade, ainda que em média os respondentes não considerassem a

representação das mudanças climáticas no filme como plausíveis, identificando também que uma proporção elevada da amostra entendia a temática como uma responsabilidade partilhada, algo que os autores analisam como uma potencial estratégia de evasão de responsabilidade pessoal (Lowe *et al.*, 2006, pp. 443-445). Os participantes, reconheceram o potencial do filme para levantar questões, embora notavelmente esbatendo a fronteira entre facto e ficção, levantando questões de confiança e credibilidade, ainda que alertando para as questões éticas e políticas associadas ao tema (Lowe *et al.*, 2006, pp. 446-448). No entanto, os investigadores identificam também que o sentimento de urgência propiciado pelo filme se esgotava nas quatro semanas entre a realização do inquérito e a organização dos grupos focais, notando que passado o momento de exposição inicial ao filme, os constrangimentos do estilo de vida voltavam a predominar na tomada de decisões (Lowe *et al.*, 2006, pp. 449-450).

Maria Sakellari (2015) também identifica a insustentabilidade do filme enquanto veículo potenciador da ação relativa aos desafios climáticos, uma vez que as mudanças de atitudes observadas após a exposição aos filmes *O Dia Depois de Amanhã*, *Uma Verdade Inconveniente* (Guggenheim, 2006) e *A Era da Estupidez* (Armstrong, 2009) não encontram atitudes persistentes algumas semanas após a visualização, algo que em parte se pode relacionar com enquadramentos temerosos, ou possivelmente, no caso dos filmes analisados, por não conseguirem relevar a ideia do indivíduo enquanto agente de mudança, algo que a autora contrasta com a estratégia do Harvard Alcohol Project acima referido (Sakellari, 2015, pp. 6-10).

A competência para ler as imagens que vemos no ecrã é fundamental para poder estabelecer referenciais entre estas e um discurso alargado sobre a Ciência, e deve partir do reconhecimento de que o filme é um *medium* pobre para a disseminação de dados ou para algo mais que uma recriação de realidade aproximada, não devendo, portanto, procurar-se num filme o que se deve procurar noutro meio, como um livro. É igualmente importante reconhecer que a narração de histórias tem regras próprias, pelo que não comunica conhecimento científico com os significados de outro formato comunicativo, como uma aula ou a publicação de um artigo em publicação científica (Rosenstone, 2003, p. 338).

Aliás, é a forma alegórica aquela que caracteriza os melhores filmes de ficção científica, permitindo um tratamento simbólico dos temas sociais, políticos ou religiosos, ainda que as interpretações simbólicas desses domínios não estejam livres de controvérsia (Sanders, 2008, p. 4).

Em sentido contrário às propostas de Adorno e Horkheimer, a visualização de um filme não só não se explica enquanto acto passivo, como envolve uma participação ativa na identificação de estilos e temas, para além de uma antecipação contínua das ações e problemáticas que o espaço diegético irá apresentar (Sanders, 2008, p. 13).

O imediatismo na análise do filme não sucede diretamente dos mundos representados, mas da capacidade e competência que o espetador detém ao dialogar com o mesmo. A proposição do facto enquanto entidade disponível através do dispositivo de reprodução em filme não é mais que uma lente que conduz a uma leitura: onde uns veem alienígenas, outros veem espelhos da sua humanidade (Lopes, 2018, pp. 9-15). As imagens que nos são dadas respondem, regra geral, a um modo de produção também ele influenciado por um programa narrativo, que poderá pensar a realização em termos mais plásticos, ou mais psicológicos (Lopes, 2018, pp. 31-32).

Os estudos de cinema caracterizam-se por tomarem o filme enquanto mundo autocontido, em que conteúdo e forma são uma e a mesma coisa, enquanto os estudos de Ciência ou História em filme se revelam num espaço referencial que relaciona o filme ao mundo para lá deste, implicando uma negociação entre a representação e o real (Rosenstone, 2003, p. 336). O uso de filmes em estudos de Ciência ou História e a preocupação sobre os meios empreendidos na sua análise, tentam capturar a força mediática do Cinema, para além de refletirem sobre as estratégias capazes de o controlar evitando sofrer os impactes da sua ação (Rosenstone, 2003, p. 335).

As imagens em Cinema têm um poderoso efeito evocador de memórias, mas as metáforas visuais têm limitações quanto à representação de fenómenos que ocorrem no interior da mente, como o das descobertas científicas ou das intuições, ou à representação de explicações. O léxico do Cinema também se constrói pela criação e adoção de figuras de estilo e personagens tipo, o que pode facilitar a visualização de filmes, o que não implica que a sua interpretação seja simples ou fácil, para além de ser algo que precisa de ser aprendido. Os vários aspetos de um filme, desde a justaposição

de imagens ao uso da cor, da trilha sonora à atuação, todos contribuem para a riqueza de um filme, e devem ser igualmente considerados na sua análise (Rosenstone, 2003, pp. 336-337).

O contexto histórico de produção cinematográfica tem uma influência concreta no surgimento de temas comuns em Ficção Científica, um indicador de que uma cultura tenta reequacionar a forma como lida com as promessas e ameaças da Ciência e dos seus profissionais, ou como as mudanças em Ciência afetam uma ordem social em particular (Rosenstone, 2003, p. 338). A dicotomia entre facto e ficção no Cinema de Ficção Científica pode-se considerar falsa, dado que o filme pode ser integralmente fictício, ou estar impregnado de elementos ficcionais. Uma alternativa à identificação de veracidade ou falsidade num filme será a apreciação do grau em que um filme intersecta com a realidade (Rosenstone, 2003, p. 337).

Os filmes interagem com as atitudes do público perante a Ciência de duas formas: espelham ou exacerbam aspetos da opinião pública sobre a Ciência; ou tentam formar a opinião pública sobre aspetos desta (Richards 1983; Shortland 1987 *citado por* Jones, 1997, p. 32). Enquanto produtos comerciais de uma cadeia de valor complexa, os filmes não são apenas trabalhos nos quais se revelam as contribuições de diversos interlocutores, como dependem de audiências enquanto garantia da sua rentabilidade, sendo para isso importante considerar os preconceitos dos públicos a que se destinam (Jones, 1997, p. 32).

Também se pode atribuir à Ficção Científica a capacidade de afetar as atitudes públicas em relação a questões políticas sobre tecnologia de armamento, estando o nível de literacia de ficção científica associado a posicionamentos específicos, embora os efeitos de pré-ativação através de referências ou de imagens de ficção científica não apresentem efeitos significativos (Young & Carpenter, 2018, p. 563).

Estudos de receção têm demonstrado que a interpretação de conteúdo mediático pelas audiências pode diferir substancialmente das intenções dos seus criadores (Hall, 1980; Ang, 1990; Schroder, 2000 *citados por* Young & Carpenter, 2018). A exposição a conteúdos fictícios também poderá ter efeitos no comportamento dos indivíduos, uma vez que a exposição a “experiências sintéticas” pode alterar crenças, reforçar ideias, ou baralhar conhecimento de fontes diversas (Green and Brock, 2000; Polichak and Gerrig,



2002; Carpenter and Green 2012; Furman and Musgrave, 2017 *citados por* Young & Carpenter, 2018, p. 564).

O desenvolvimento de tecnologia militar é um tema de pertinência para a ficção científica, uma vez que pode levantar questões a que a segunda pode tentar responder de forma exploratória. Young & Carpenter (2018) procuram identificar os efeitos de *framing* (pelo uso do termo “*killer robot*” em campanhas de sensibilização), *priming* (pré-ativação através de uso de imagens de Exterminadores e referências ao HAL-2000<sup>3</sup> em campanha), literacia (pelo consumo regular de robots assassinos icônicos em filmes) e mensagem (comparando a informação codificada nas representações com atitudes políticas) de Ficção Científica sobre estas tecnologias militares. Na pesquisa, não encontram evidência dos efeitos de *framing*, enquanto o nível de literacia tende a fomentar atitudes variáveis em grandes consumidores de Ficção Científica, em duas categorias: atitudes levemente tranquilizadoras e atitudes fortemente assustadoras, dependendo das séries de filmes visualizados (Young & Carpenter, 2018, p. 564-570).

No entanto estes efeitos são mais limitados do que algumas propostas poderão fazer crer. Considerando a falta de comprovação empírica que suporte as sugestões de influência das representações de cientistas em ficção na percepção de ciência por parte do público, Orthia *et al.* (2012) desenvolvem um estudo das respostas de 34 participantes em discussões em 6 grupos focais, mediadas por alunos de um curso de comunicação de ciência, após a visualização de um episódio da série *Os Simpsons* (1989), selecionando o episódio 'Lisa the Skeptic' tomado como um dos mais ricos em conteúdo científico da série (Orthia *et al.*, 2012, p. 150, 154, 155, 157). Os investigadores registam raras assimilações de conteúdos ou ideologias científicas de forma linear ou crédula, negociando o significado do texto, identificando quatro temas emergentes da análise das discussões: identificação de entendimentos substancialmente diferentes do texto; identificação com personagens normalmente motivada por valores pessoais e não por sinais diegéticos; entendimentos variados da noção de ciência com alguns participantes a identificarem escassas instâncias que pudessem considerar na noção; e pelo efeito do contexto no processamento do texto (Orthia *et al.*, 2012, pp.

---

<sup>3</sup> Do filme *2001: Odisseia no Espaço* (Kubrick, 1968).

160-161). Esta variedade de entendimentos permite aos investigadores considerar que o modelo de déficit não se constitui plausível na explicação dos fenómenos de transmissão de ideias de ciência, que são melhor explicados por um modelo construtivista (Orthia *et al.*, 2012, p. 170).

A crítica ao modelo de déficit encontra um aliado em Benjamin Bates (2005) que organiza e analisa 25 grupos focais com 216 participantes acerca do entendimento público de genética. O investigador reconhece as críticas de cientistas e educadores quanto ao papel das narrativas de ficção científica, e a literatura académica que demonstra que este género guia a compreensão pública da genética e a aceitação de certas tecnologias. No entanto, nos seus grupos focais identifica o recurso a outras fontes como documentário, níveis diferentes de credulidade perante a informação, sentimentos de esperança quanto ao potencial médico das aplicações genéticas, entendimentos negativos quanto a aspetos éticos ou mesmo temor a perspetivas eugénicas. A conclusão retoma a ideia de que a pluralidade de respostas não se pode explicar sob o modelo do déficit, propondo que o público deve ser entendido como um corpo complexo e capaz de interpretar mensagens (Bates, 2005, pp. 49, 51, 54-57, 60-61).

As opiniões das audiências sobre um mesmo filme são geralmente variáveis, como se pode observar em bases de dados de filmes como o International Movie Database, sendo limitadas as correlações entre a personalidade dos públicos e as preferências dos filmes, com exceção para os filmes violentos ou assustadores (Chamorro-Premuzic *et al.*, 2014, pp. 88, 93). Os filmes podem servir os espetadores na satisfação de necessidades psicológicas, podendo-se relacionar o Filme de Ficção Científica com usos ao nível do escapismo (relacionado com personalidades neuróticas) e ao nível da procura por informação (relacionada com personalidades abertas). Em particular quanto ao escapismo, mais comum no sexo masculino que no feminino, os filmes proporcionam um espaço de remoção da realidade, sendo um dos primeiros usos de filme identificados (Chamorro-Premuzic *et al.*, 2014, pp. 98, 103). Já quanto à procura de informação, os filmes permitem um acesso simulado a uma panóplia de modos sociais e culturais, assim como espaços geográficos e históricos, versando sobre temas de interesse societal, sendo o documentário o tipo ideal de filme para satisfazer essa necessidade (Chamorro-Premuzic *et al.*, 2014, p. 102).

Com o intuito de compreender os usos da informação partilhada em filmes e Ficção Científica, Jarrod Green (2019) realizou 10 grupos focais com quatro participantes cada, e 20 entrevistas semiestruturadas, com um conjunto de participantes maioritariamente formados em áreas científicas. Desta pesquisa, identificou um conjunto de nove usos (nove Cs) quanto ao realismo do filme de Ficção Científica: Comunicação, associada a um desejo de correção de representações irreais em conversas do dia-a-dia através de atividades estruturadas como aulas ou visitas escolares; Crítica, concebendo o discurso sobre realismo enquanto ferramenta retórica e analisando o peso do realismo em função da qualidade estética do filme; Conciliação, como tentativa de explicar representações irrealistas cuja defesa em filme não é suficiente; Relação continuada (*Continued engagement*), em discussões pós-visualização em formatos de continuidade (como fóruns em linha), enriquecendo a experiência do filme através da análise do seu realismo; Curiosidade, incluindo qualquer forma de investigação relacionada com a Ciência, como a aprendizagem sob ideias aceites sobre Ciência e Tecnologia, ou práticas de especulação e construção de hipóteses; Catarse, que respeita ao alívio associado ao reconhecimento de representações irrealistas por pares; Mudança (*Change*), relativo aos discursos sobre as necessidades de transformação dos modos de produção de ficção, promovendo processos capazes de devolver representações mais realistas; Competência, assim considerada na capacidade de espetadores exibirem o seu conhecimento na identificação de representações irrealistas; e finalmente Conexão, formada pela construção de laços entre indivíduos que interagem com este tipo de discursos (Green, 2019, pp. 5-11).

Recentemente, os estudos de audiências de cinema têm-se vindo a estruturar à volta da análise das memórias dos hábitos e experiências de ida ao cinema, área que se inscreve na intersecção do estudo histórico da receção de filme e do estudo da experiência de cinema enquanto prática social, que ganham expressão a partir da década de 1980 com o corpus académico de estudos feministas e propostas de incremento no rigor destes estudos empíricos. Este campo de análise compreende as memórias de experiência no cinema como um fenómeno coletivo em vez de individual, denunciando um sentido de experiências partilhadas, um entrosamento de dinâmicas sociais e grupais, nas quais as fontes orais figuram predominantes, exigindo a cautela quanto a estas fontes (Kuhn *et al.*, 2017, pp. 5, 7, 10). No prefácio das atas da conferência *Researching Past Cinema*

*Audiences: Archives, Memories and Methods* em 2018, Egan *et al.* (2019) exploram os temas abordados por esta área de estudo desde as relações entre audiências e modos de consumo (televisão e cinema) desde os inícios do século XX, à relação destes com a geografia social (do urbano ao rural), focando em particular os métodos empregues nesses estudos, dando particular ênfase aos métodos de triangulação na análise histórica das audiências, reconhecendo também o papel do filme na construção de significados e práticas sociais e culturais, relevando a complexidade de fatores que contribuem para a formação de sentidos na experiência de cinema (Egan *et al.*, 2019, pp. 681-682).

Sendo impossível isolar os contributos do Cinema para a disseminação de ideias da Ciência, é importante notar que estes podem ser mais limitados do que o previsto, ou ter efeitos que respondem na medida do consumo cultural, e não da literacia científica. Igualmente importante é a proposta de uma literacia artística, que permita abordagens complexas às imagens veiculadas pelo Cinema, constringendo respostas imediatas de interpretação dessas imagens de forma literal, ao invés de simbólica.

### **2.3.A Ficção Científica no Cinema**

O Cinema de Ficção Científica engloba uma variedade de formas, para além de poder reconhecer produções que não existem no âmbito específico do género que lhe herda a designação. Dada a importância dos modos de produção na definição dos resultados da sétima arte, abordamos de forma sucinta uma história inicial do cinema e do seu parentesco com a Ciência, seguida de uma abordagem ao realismo em cinema e subsequente introdução ao género de Ficção Científica em Cinema, e ao papel da Ciência na sua produção, e finalizando com os temas que caracterizam o género e a forma como se desenvolvem as representações de profissionais da Ciência no Cinema.

#### **2.3.1. Apontamentos de História do Cinema**

Os inícios do Cinema relacionam-se diretamente com a evolução da técnica, motivada em parte por interesses de uma sociedade em permanente busca da novidade, e em parte pelo interesse permanente dos especialistas em Ciência em encontrar e desenvolver

formas cada vez melhores de registrar fenômenos, permitindo tanto análises mais cuidadosas, como inclusivamente novas formas de análise.

Podemos propor, aliás, que a evolução da técnica é um constituinte fundamental do cinema, marcando o seu percurso histórico de forma consistente, primeiro com a permutabilidade do tempo e do espaço com o cinematógrafo, depois com a introdução do som e da cor, e mais recentemente com a adoção dos gráficos gerados em computador e desenvolvimento da câmara digital (Strosberg, 2015, p. 273).

Nas décadas finais do Século XIX, o estudo do movimento conhece progressos assinaláveis, em parte devido aos avanços técnicos da fotografia e da cronofotografia, que serviram de degraus na escalada para a invenção da cinematografia.

As experiências na gravação do movimento pela manipulação mecânica da luz tornam-se sobretudo relevantes no século XIX. O inglês Muybridge e o francês Marey, coincidentemente nascidos e falecidos no mesmo dia, recorreram à fotografia para o estudo da locomoção humana e animal (Strosberg, 2015, p. 271).

A história do Cinema está de tal forma ligada aos seus públicos e aos desenvolvimentos das ciências, que as experiências Kulechov foram determinantes para o estabelecimento da gramática da montagem. A documentação e análise das reações de públicos às montagens com o rosto de Monschekhan foi inspiradora para os primeiros cineastas, como Eisenstein (Tudor, 2009, p. 32). O conhecimento de temáticas relacionadas com a psicologia também está associado ao desenvolvimento de outros contributos à linguagem cinematográfica. Esta relação identifica-se na adoção de certas estratégias, como o plano geral em picado sobre um indivíduo na paisagem, determinado para a transmissão de vulnerabilidade ou isolamento (Tudor, 2009, pp. 62-63).

Ainda que o Cinema tenha nascido orientado para satisfazer as necessidades crescentes de espetacularidade e entretenimento, servindo com sucesso a lógica das economias capitalistas, a sua apresentação ao público marcou-se por uma capitalização da sua origem científica (Chanan, 1996; Morus, 2006, *citados por* Gouyon, 2016, p. 3). Esta estratégia de legitimação, típica das invenções na época, foi igualmente recebida com demarcações claras quanto à nobreza dos fins para os quais se tomava recurso da nova tecnologia (Canales, 2011; Gaycken, 2012; Mannoni, 2012, *citados por* Gouyon, 2016,

p. 3), podendo ser identificadas já nesta altura uma gama de atitudes diferenciadas perante o assunto.

Outros antecedentes do cinema, entre os quais o zootropo, foram criados para o estudo do movimento, servindo disciplinas diversas da astronomia à fisiologia. Entre estes, o revólver de Jules Janssen, precursor do cinema utilizado para observação astronómica (de Almeida *et al.*, 2017, p. 3), viria a ser identificado como o criador do cinema astronómico por Joseph Leclerc no filme *Le cinèma au service de la science*<sup>4</sup>, em 1945 (de Almeida *et al.*, 2017, p. 7).

Apesar disso, é claro o uso do Cinema, desde o seu início, enquanto ferramenta da Ciência, assim como ferramenta do entretenimento. O primeiro uso daria origem a uma série de tipologias como o filme científico ou o documentário, enquanto o segundo estaria na origem mais tardia de um género de Ficção Científica e do filme biográfico, recorrentemente focado em figuras emblemáticas da Ciência e da Técnica, todas responsáveis pela construção e difusão de representações de cientistas e da Ciência.

O desenvolvimento das artes de espetáculo, imprescindível na formação dos modos artísticos do cinema, também coexistiu sempre com desenvolvimentos da ciência e da técnica. A combinação entre ondas sonoras com ondas de luz que resulta no que hoje entendemos por cinema é um resultado de um longo processo de tentativas históricas de fundir estes dois meios, ambos ingredientes essenciais das artes performativas. A relação da ciência com o som e luz, as componentes do cinema, pode ser encontrada no matemático e físico grego Pitágoras, que entendia a harmonia sonora como detentora de propriedades terapêuticas tendo desenvolvido inquéritos quanto às propriedades físicas da acústica. As tentativas de desenvolvimento de autómatos e órgãos são igualmente demonstrativas da aplicabilidade de um conhecimento científico à construção de melhores ferramentas para a produção de arte (Strosberg, 2015, pp. 258-259).

Também a polifonia evoluiu num sentido de maior rigor científico, incorporando conceitos de métrica, harmonia e contraponto, desenvolvidos de forma quase

---

<sup>4</sup> Sempre que possível, optou-se por recorrer à tradução dos títulos para o português, dado ser a sua forma registada em Portugal, embora tal não tenha sido possível para a totalidade dos filmes mencionados.

matemática e a forma de um violino pode ser esteticamente aprazível, mas é o rigor das suas proporções que o conforma, e não a sua beleza (Strosberg, 2015, pp. 262, 265). Quanto à cenografia e os artifícios de palco, incluindo os efeitos especiais, foram presença constante de reforço da importância da ciência nas artes de palco desde a antiguidade, sendo particularmente notável nos espetáculos de ballet introduzidos na Versalhes do Rei-Sol (Strosberg, 2015, p. 269).

O cinema tem, desde a sua primeira produção em La Ciotat, a capacidade de transportar uma audiência a um lugar e um tempo em que o espectador nunca esteve ou viveu. Esta capacidade recorre a um conjunto de instrumentos (luz e o som, e as suas ausências, o corte e a montagem, entre outros) para, mesmo que nada mais, oferecer algo ao olhar (Cardoso, 2019, pp. 14-15). A fragilidade material do cinema (ainda que menos volátil do que no tempo em que foi formulada por Marcel Martin com os avanços nas tecnologias de preservação de formatos audiovisuais), a sua futilidade (pela falta de zelo com que é consumido e analisado) e facilidade (pela imediatez com que as imagens escondem os seus processos de produção), não foram capazes de impedir um desenvolvimento estético desta arte, inaugurada com Méliès que foi capaz de ver a ilusão e espetáculo onde os Lumière viam apenas um registo (Martin, 2005, pp. 17-22). A linguagem cinematográfica define-se por algum defeito de sistematização que, no entanto, confere sentido à imagem fotográfica, em que a representação se confunde com a mensagem, operando sempre sobre as imagens e não sobre as realidades a partir das quais essas imagens se formam. Mas se é a competência técnica que determina o domínio dessa linguagem, é um programa estético que lhe confere mestria (Martin, 2005, pp. 22-26).

Em estrita articulação com os modelos de desenvolvimento de mercado que ainda hoje subsistem nas áreas de inovação tecnológica, desenvolve-se um cinema americano, marcado por guerras de patentes e estabelecimento de práticas monopolistas e de integração vertical a partir dos anos 1930 (com a restauração a subsistir como acompanhamento da experiência de cinema até aos dias de hoje) e de mercantilização adjacente a partir da década de 1960, associados a movimentos de pessoas tanto externos, sendo uma parte considerável dos produtores cinematográficos composta por imigrantes europeus, como internos, com a mobilização de uma parte destes produtores

da costa leste para a Califórnia, em parte para escapar ao jugo de Edison (Nacache, 2012, pp. 11-16).

Das origens do Cinema emergem formas de entretenimento, por vezes pautadas por temas científicos, assim como formas de fazer e comunicar Ciência. As duas correntes, do entretenimento e da investigação, percorrem caminhos distintos que, não obstante, conhecem vários pontos de convergência em que se influenciam reciprocamente.

### 2.3.2. O realismo no cinema

A oposição clássica entre realismo e estética (Tudor, 2009, p. 19), que poderíamos até compreender enquanto oposição entre naturalismo e encenação, é uma dicotomia que teve um equilíbrio durante o cinema mudo, mas que não sobreviveu aos desenvolvimentos do cinema sonoro, do documental e do neorrealismo italiano (Tudor, 2009, pp. 21-22). Esta dicotomia é mais aparente do que real, sendo ideologicamente difundida (Tudor, 2009, p. 23).

O realismo socialista baseava-se numa noção de tema correto, semelhante à de ficção científica correta, na qual os conceitos socialistas seriam automaticamente recebidos pelos públicos, algo que Eisenstein aceitava com uma divergência de grau, pois que entendia que um cinema intelectual seria capaz de insuflar o público com ideias socialistas (Tudor, 2009, p. 28). Eisenstein tinha o ser humano enquanto máquina, cuja exposição a certos estímulos externos provocariam determinadas respostas automáticas, algo que evidencia a associação entre o desenvolvimento da linguagem do cinema, e os limites do conhecimento científico (Tudor, 2009, p. 50, 63). Assim, o cineasta considerava que o entendimento ou resposta a um cinema intelectual, pelo público, seria uma compreensão emocional, e não racional, dos conceitos socialistas (Tudor, 2009, pp. 50-52).

Já John Grierson pensou o cinema a partir da sua experiência com o movimento documentarista no mundo anglófono, considerando-o o cinema socialmente responsável, juntando o indivíduo comum com a Grande História numa mistura de seriedade intelectual com populismo (Tudor, 2009, pp. 64-66). Há, em Grierson, uma utilidade democrática do cinema com a queda dos sistemas de educação e com o



desenvolvimento da comunicação de massas (Tudor, 2009, p. 68). Para ele o cinema é também anti-estético, dado que deve procurar representar a realidade anulando o mediador, não sendo claro se este é mais do que propaganda legitimada (Tudor, 2009, pp. 71, 75).

Um outro entendimento é o de Kracauer que considera que o realismo é um efeito inevitável do cinema, da mesma forma que lhe é impossível uma vez que a fotografia é sempre uma 'revelação' mediada (Tudor, 2009, pp. 85-87). Kracauer inscreve a dicotomia Lumière-Méliès num espectro, sendo que a realidade registada é sempre posta em cena, sendo o realismo um de aparência, e não de essência. A qualidade do filme para ele é ainda ditada pela sua capacidade de convencimento de realismo que apresenta (Tudor, 2009, p. 90, 93, 97).

Influenciando a história do cinema, e em particular a *nouvelle vague*, Bazin reconhece um realismo documental diferente de um realismo estético, não lhe sendo clara, na mesma, a noção de realidade (Tudor, 2009, pp. 100-101). Assim, opõe um realismo purista sob a forma do documentário total, a um realismo espacial capaz de simular ou imitar a distribuição espacial real. Para o francês, a montagem adquire um valor negativo quanto à linguagem cinematográfica, uma vez que esta rompe com a unidade fílmica que passa a ser definida pelo espaço (Tudor, 2009, pp. 108, 114).

A política de autores marca-se por dois eixos fundamentais: a contemplação do realizador enquanto criador do filme (autor), e uma independência das pressões comerciais do sistema de Hollywood, condição essencial para garantir a autonomia e independência criativas necessárias à condição de autor (Tudor, 2009, pp. 125). A utilidade da política de autores enquanto método de análise de filme comporta um risco de queda no absurdo, quando usada na validação da qualidade de filmes pela validação do seu realizador enquanto autor, independentemente da visualização ou qualidade intrínseca de cada produto fílmico, ainda que seja oportuna na definição e descrição da estrutura da obra de um autor em particular (Tudor, 2009, pp. 132-134).

### 2.3.3. O Cinema de Ficção Científica – constituição de um género

A definição de género não é um tema pacífico, mesmo quando tratado na literatura. No cinema, o género conhece ainda maiores dificuldades para se estabelecer, uma vez que nele se encerram demarcações quanto aos temas tratados, às opções estéticas, às audiências e aos modos de produção. O género de Cinema de Ficção Científica não é imune a estas problemáticas, ainda que o seu desenvolvimento associado a um modo de produção resiliente e a um público particularmente entusiasta lhe tenham permitido uma sobrevivência prolongada.

O género em cinema foi profundamente influenciado pelos modos de produção da época dos estúdios que, contruídos segundo os modelos de produção industrial, conformaram esses géneros a opções estilísticas e perfis estéticos especializados. A figura na linguagem cinematográfica, de natureza icónica e génese retórica, perde algo da sua inteligibilidade ao se tornar lugar-comum na experiência do espetador ao mesmo tempo que se firma como representação característica do género (Nacache, 2012, pp. 8-10). O género em cinema é uma estrutura frágil quando comparado com a sua utilização na literatura, estando ligado aos modos de produção de forma bívoca, enquanto produto destes, e enquanto seu produtor e difusor, sendo por isso radicalmente afetado pelo fim da época dos estúdios. Notavelmente, o género fantástico, composto tanto por ficção científica como por terror, surge particularmente resiliente ao final dos estúdios, em parte por uma tradição de produções de baixo orçamento, e em parte por um modelo de produção seriado, mais capaz de fidelizar audiências específicas (Nacache, 2012, pp. 21-26).

O género permite "localizar" um filme e evocar um corpus de outros com os quais se podem lançar comparações já que o género, em geral, assenta numa tradição ou num conjunto de convenções comparáveis, ou até numa intenção específica (Tudor, 2009, pp. 135-136). A ambiguidade do género é tipicamente resolvida de duas formas: ou classificando os filmes segundo um conjunto de critérios definidos *a priori*, ou reconhecendo um consenso cultural comum. Enquanto o valor da segunda proposta é claro, e notavelmente responsável pela inteligibilidade dos filmes que parodiam os géneros, tem a desvantagem de ser culturalmente específico, não podendo ser universal (Tudor, 2009, pp. 138-139, 142). O género também pode ser identificado a partir da resposta do público, sobretudo no que toca aos géneros que se constroem sobre a intenção, notavelmente associada a essa mesma resposta (Tudor, 2009, p. 142).

A ficção científica distancia-se da fantasia, seu complemento na ficção especulativa, ao inserir-se sempre num contexto histórico em que a tecnologia e a ciência detêm um papel motor, reforçando o domínio da natureza por oposição à naturalidade da humanidade. Apesar disso, a linha que separa os dois géneros apresenta-se como orientação, mais do que como imposição, ambos coexistindo pontualmente em universos como os propostos na saga *Star Wars* de George Lucas, ou no filme *Avatar* de James Cameron, onde a tensão entre tecnologia e misticismo convivem em mundos credíveis (Dufour, 2012, pp. 11-13).

Para além disso, a interpenetração entre vários media incrementa o seu grau de complexidade. Stableford (1996) propõe que o próprio género de ficção científica se possa entender em três vagas, nas quais os modos de produção e de consumo detêm um papel fundamental, concluindo que um género popular se transforma naturalmente em função das exigências do seu público. O autor propõe, deste forma, que o género emerge numa primeira vaga através das *pulp magazines* dos anos 1930, conhecendo uma segunda vaga na década de 1960, que se caracterizou por uma mudança nos modos de produção (da revista para o livro, que libertou os escritores financeiramente – alguns passando a viver da escrita – e criativamente – sendo os livros capazes de escapar ao domínio da censura de temas e termos nos meios periódicos) que obviamente influenciou os formatos de consumo (em que o conto dá lugar à novela, ao mesmo tempo que a construção de mundos se consolidou no recurso a clones da Terra, em vez dos mais arrojados mundos radicais encontrados na ficção curta). Uma terceira vaga invade o género na última década do século XX, com a consolidação da ficção científica enquanto género televisivo e a profusão de revistas (sem ficção em si mesmas) dedicadas à ficção científica no pequeno-ecrã, que é vista como uma perda de liberdade, dado que as estruturas de criação são mais restritas para os autores do que os formatos típicos da publicação livreira (Stableford, 1996). Mark Bould (1999) trabalha sobre esta proposta de Stableford avaliando a produção literária baseada no universo fundado pela série *Star Trek*, (1966) revendo três livros que entende refletirem o carácter da série enquanto fenómeno cultural, avançando que a série, como outras do género, é paradoxalmente um afastamento de algumas das características do género (por ser pouco arrojada na criação de novos mundos, priorizar personagens em relação a ideias, ser uma construção colaborativa mais que autoral, conter um mínimo de personagens e

pluralidade de histórias em vez de uma narrativa estruturante que alberga uma pluralidade de entidades), sendo ao mesmo tempo um marco definidor do género para muitas audiências (Bould, 1999, p. 58).

O filme de Ficção Científica não se situa num campo específico, antes gravitando três temas fundamentais: o desenvolvimento científico tem consequências; a alteridade representa-se sob a forma extraterrestre; e o futuro das nossas sociedades (Dufour, 2012, pp. 15-16). Éric Dufour (2012) sugere-nos uma pré-história do filme de ficção científica na qual se vão constituindo as bases para a consolidação desse género que, no entanto, ainda se não pode encontrar como tal. A *Viagem à Lua* de Méliès (1902) será a primeira entrada na história do cinema em que os temas de ciência e sociedade convergem numa narrativa. A obra de Méliès tem características profundamente experimentais, em que a magia de palco se reproduz na tela através de técnicas plásticas e fotográficas como a sobre imposição ou a máscara (Dufour, 2012, pp. 21-23). Nestes anos iniciais são experimentadas tecnologias (inclusive espelhos e lentes deformadoras) e dispositivos narrativos (como a exploração do sentido de humanidade pela representação da alteridade) que virão a definir o género, ou até a sociedade em geral, com Fritz Lang a inventar a contagem regressiva como dispositivo narrativo em *Uma Mulher na Lua* (Lang, 1929), ou a explorar a geografia e topografia como personagens às quais se submetem os humanos em *Metrópolis* (Lang, 1927), uma figura que ecoa nos *Tempos Modernos* (Chaplin, 1936), (Dufour, 2012, pp. 25-28), ou ainda na crítica social em *Parasitas* de Bong Joon-ho, (Ho, 2019). Época marcada pelas imposições ideológicas na produção cinematográfica, os cruzamentos disciplinares são igualmente testados, como o recurso a uma cenografia cubista e guarda-roupa futurista na representação de Marte no soviético *Aelita* de Protazanov (1924). É também o tempo da invenção do futuro enquanto paisagem límpida e pristina, figura que dominará o imaginário do progresso tecnológico até ser posta em causa por *Star Wars* (Lucas, 1977) e *Alien* (Scott, 1979) décadas depois (Dufour, 2012, pp. 29-32).

O *serial*, género em que cada filme se constitui como parte de um todo sequencial, é o modo de produção apontado como germen do filme de ficção científica, que engloba igualmente o filme de terror, e ligado aos estúdios Universal e RKO, assim como à produção de baixo orçamento e recurso intensivo de imagens de stock ou de reutilização

recorrente de sequências. O *serial* foi ainda o modo em que se ensaiaram o filme de superherói e a *space opera* (Dufour, 2012, pp. 32-36).

O género de Ficção Científica propriamente dito emerge na década de 1950, com a queda dos grandes estúdios, uma viragem da indústria para públicos de adolescentes, e o surgimento do drive-in. O Cinema de Ficção Científica é sobretudo produção de pequenos estúdios, ou ainda de produtoras efémeras constituídas para a produção de um único filme ao qual não sobrevivem (Dufour, 2012, pp. 39-42). O género é marcado por certos indicadores, entre os quais se evidenciam a sugestão da narrativa no próprio título, assim como nos planos iniciais, a alteridade representada sobre a forma extraterrestre é comumente uma reflexão sobre a humanidade, e os seus trailers tendem a apresentar a narrativa e a problemática científica que o filme trata. São-lhe também comuns as explorações ao nível de introduções tecnológicas, com um *corpus* de obras em 3D já nos anos 1950, a adoção precoce de música eletrónica para implicar estranheza, ou a apresentação de *lettering* em relevo ou em perspetiva, ou a construção do cartaz, cujos elementos tecnológicos e cores berrantes são constantes (Dufour, 2012, pp. 76-85).

Em 1950, nasce também o subgénero de Ficção Científica correta, com *A Conquista da Lua* de Pichel *et al.* (1950), produzido por George Pal, que recorre ao reputado autor de literatura do género Robert Heinlein para o argumento e a um conjunto de conselheiros de áreas científico-técnicas, marcando o subgénero com uma submissão da narrativa à credibilidade científica e a um programa de rigor (Dufour, 2012, pp. 43-44). Para além do filme, no qual a representação das ideias da Ciência tomam o protagonismo, a década de 1950 vê surgir uma profusão de outros subgéneros do Cinema de Ficção Científica, nos quais se identifica uma permanente filiação ao género global, embora os limites que os identifiquem não existam de forma rígida (Dufour, 2012, p. 74).

São exemplos destes subgéneros o filme de Ficção Científica de guerra, no qual a alteridade extraterrestre hostil se opõe uma humanidade benevolente, do seu inverso, o filme pacifista em que se põe em causa a moralidade de uma humanidade, onde se representa perseguição de alienígenas benignos, caracterizados pelas fortes representações de aparatos e estruturas militares (Dufour, 2012, pp. 49-50). A Guerra Fria marca não só o filme de guerra como o de propaganda, no qual se revelam críticas

sociais pelo recurso a massas alienígenas as quais não só negam a individualidade como são capazes de contaminar a humanidade, pervertendo a ordem social. Também o filme apocalíptico versa a ordem social, formulando novas estratégias de coexistência para os últimos sobreviventes do planeta (Dufour, 2012, pp. 60-61, 67-69). Na mesma tradição, o filme de ficção científica de monstros apresenta a alteridade sob uma forma ameaçadora, mas formula-se numa dimensão local, a humanidade substituída por um conjunto definido de personagens e a falta do aparato militar. O subgénero evita a apresentação dos monstros salvo algumas exceções, tradição descontinuada por *Alien*, no qual o monstro é não apenas exibido, como representado numa complexidade visual através de estádios de desenvolvimento (Dufour, 2012, pp. 50-53). Característica por uma estética exploratória, a *space opera* de ficção científica tem como força motriz a descoberta de novos mundos (com explorações à sua ecologia, civilização ou progresso tecnológico), divergindo da ficção científica correta pela repetida reprodução das condições de vida na Terra: seja em naves espaciais, seja em planetas diversos, a gravidade parece ser constante e o oxigénio abundante (Dufour, 2012, p. 64).

Paralelas à indústria americana, surgem outras formas de Ficção Científica marcadas pelos seus contextos nacionais. No Japão surgem as narrativas nas quais figura predominantemente a ameaça atómica, e a erupção do estilo *kaiju eigo*, característico pelos seus atores em fatos representando monstros gigantes e as cenas de destruição de maquetes. Inglaterra explora temas políticos testando metáforas de visualização de ideias, enquanto uma França inspirada pela *nouvelle vague* tenta uma abordagem autoral ao género. Itália produz um Cinema de Ficção Científico onde o erotismo e a paródia são tão marcados como a qualidade dos efeitos especiais, e a União Soviética produz obras de estado com elevada qualidade de imagem e um programa narrativo marcado pelo pacifismo e pelo ecumenismo (Dufour, 2012, pp. 87-107). Na indústria cinematográfica britânica, as décadas de 1940 e 1970 correspondem a um período áureo, com um renascimento artístico nos anos 1960 a competir com um público em mudança devido à popularização da televisão (Jones, 1997, p. 32-33). As audiências britânicas, no período 1950-1970, foram expostas a um conjunto de representações de cientistas no ecrã, estimando-se que um quarto das produções cinematográficas em exibição fosse nacional, contra uma maioria de produções de Hollywood (Jones, 1997, p. 33). A partir da década de 1970, estas especificidades esbatem-se com as trocas de ideias no plano

internacional a pronunciarem-se, e enquanto alguns dos formatos até então produzidos sobrevivem e até florescem, outros ficam encerrados no seu tempo histórico (Dufour, 2012, pp. 103-106).

O Cinema de Ficção Científica é também palco de crítica dos sistemas sociais, concebendo alternativas mais ou menos verosímeis, mas reproduzindo apesar disso os modelos de futuro que o seu contexto histórico de produção lhe deixa antever, para além de se ver limitado pela amplitude de crítica que é tida como aceitável, tanto pelos seus sistemas de financiamento, como pelas audiências a que se destina (Dufour, 2012, pp. 157-160).

Em particular, tem sido campo de procura de uma catarse das ansiedades dos sistemas democráticos quanto ao perigo do totalitarismo, imaginado na sua pior forma enquanto máquina desprovida de ideologia ou partido, representando-se a autoridade através da personificação, ou até pela sua implicação na lógica do sistema (Dufour, 2012, pp. 184-189). A crítica social que faz pode incidir tanto no sistema social total, como em fragmentos deste, sejam a estrutura social, o modelo económico vigente ou a política de imigração, sendo o mundo tematizado para responder ao problema, sempre um mundo total: ele refaz-se nas estruturas, instituições e mesmo nos comportamentos. É também, com exceção de exemplos oriundos de um tradicionalismo norte-americano ou de propostas conciliatórias, tipicamente um mundo sem divindades (Dufour, 2012, pp. 163, 165, 167-169). A distopia tem sido uma figura recorrente de crítica social no género, apresentando-se sobretudo de três formas: num futuro marcadamente negativo, cuja causa existe embrionária no presente; num presente em que os aspetos sob crítica são salientados ou exacerbados; ou ainda pela reconstrução da sociedade vivida através da inversão ou deformação de partes da ordem social, elevando a marginalidade a normalidade (Dufour, 2012, pp. 173-175).

Não pretendendo ser exaustiva, esta apresentação permite-nos definir um campo de compreensão alargado sobre o género, quanto às suas condições de produção, ou quanto aos seus temas. Paralelamente às problemáticas que são inerentes à produção de cinema enquanto arte, e tendo em consideração a natureza específica do filme de Ficção Científica e o interesse declarado dos atores e instituições da Ciência na propagação

das suas ideias, é importante notar a estrita colaboração que se vincula desde cedo entre as duas áreas.

A histórica colaboração entre cientistas e cineastas remonta à produção de *Metrópolis* em 1926, com Fritz Lang a colaborar com Hermann Oberth, cujo interesse em conseguir financiamento para as suas experiências com foguetões saíram logradas por incapacidade de Oberth em produzir um foguetão a tempo da estreia do filme, ainda que tenha beneficiado da promoção inerente à sua participação na produção (Kirby, 2003a, p. 245). Também *Madame Curie* (LeRoy & Lewin, 1943) envolveu, na qualidade de assessor científico, o físico Rudolph Langer da CalTech desde o início de 1942, conseguindo um equilíbrio notável entre a idealização da cientista e a ênfase na sua dedicação ao trabalho (Elena, 1997, p. 274-275).

Apesar de casos em que o trabalho de consultoria é substancialmente premiado, é mais comum que estes prefiram aceitar fundos para investigação ou nenhuma compensação, do que aceitarem pagamento pelos seus serviços, já que em geral tendem a ver esse trabalho como um serviço público (Kirby, 2003b, p. 266). Na mesma linha, também são comuns as colaborações entre produções cinematográficas e instituições da Ciência, existindo há mais de um século, com a permissão do Selig Zoo de Los Angeles em usar os seus animais no filme *Thou Shalt Not Covet* (Campbell, 1916), (Kirby, 2003b, p. 266).

O emprego de cientistas enquanto consultores em produções de ficção, e a sua receção por especialistas e audiências, é analisado por David Kirby (2003a), num conjunto de 101 filmes com presença de consultores das ciências físicas e naturais, produzidos entre 1914 e 2001 (Kirby, 2003a, pp. 233-234). A maioria dos cientistas veem o seu papel enquanto consultores nestas produções como uma atividade de popularização da ciência que pode ajudar a contrariar representações negativas de ciência, embora também o façam por considerarem certos subgéneros como motivadores para os profissionais da área, testar problemas teóricos, ou ainda para convencer o público de que vale a pena aumentar o seu financiamento (Kirby, 2003a, pp. 241-242, 249).

A relação entre consultor e produção cinematográfica tem ainda outras vantagens, como a do recurso às tecnologias de imagem enquanto ferramentas de modelação, caso da



colaboração entre o Jet Propulsion Laboratory da Caltech com a tecnologia IMAX para reprodução dos movimentos de Vénus e Marte (Kirby, 2003a, pp. 248-249).

Ainda que o papel dos consultores seja sobretudo o de aconselhar e informar as decisões dos realizadores, estes têm um controlo sobre a Ciência que é representada num filme, tendo recorrentemente utilizado essa posição para promover e testar as suas próprias ideias (Kirby, 2003a, pp. 250-251). É de apontar que a crítica feita por cientistas à representação da Ciência num filme, é geralmente uma crítica às ideias que o consultor desse filme tem como constituintes de facto científico. Caso paradigmático é a representação de dinossauros em *Parque Jurássico* (Spielberg, 1993), não consensual na comunidade científica à época, que cristalizou as propostas e ideias do consultor Jack Horner no género. Este diálogo entre especialistas é mediado pelo filme de ficção científica que, no entanto, serve apenas como canal (Kirby, 2003a, pp. 252-253, 255). Nem a Ficção Científica correta está isenta deste processo dialógico, como é caso o filme *Deep Impact* (Leder, 1998), bem recebido pela comunidade científica, mas não isento de críticas. A produção, apresentada pela sua precisão científica pelo estúdio, viveu discussões entre consultores sobre questões como a textura da superfície de um cometa, discussões continuadas entre especialistas, demonstrando que mesmo estes podem recorrer a diferentes fontes e estudos para construir as suas noções de ciência (Kirby, 2003a, pp. 255-256).

É também prática o recurso a filmes de ficção como materiais promocionais e ferramentas de angariação de fundos por parte de cientistas e organizações científicas (Kirby, 2003a, p. 246). Os efeitos da disseminação entre públicos gerais podem ser interessantes, mas igualmente interessante é a possibilidade que os filmes de ficção têm de formar o próprio conhecimentos científico, como se demonstra pela adoção do formato de documentário da natureza, enquanto ferramenta de pesquisa por cientistas (Kirby, 2003a, pp. 246-247).

A colaboração entre estas áreas também se pode conseguir através de processos ativados na cadeia de difusão, em vez da de produção, como a organização de festivais de filme de ficção sobre temas de ciência específicos, com painéis de avaliadores constituídos por especialistas, ainda que a natureza do filme de ficção não se feche nas matérias da ciência. Schmidt *et al.* (2015) admitem que campos como a biologia

sintética existem não só numa confluência disciplinar, na intersecção da biologia, química e engenharia, como numa confluência de campos, integrando ciência, ficção e ficção científica, alegando o frequente contributo do imaginário na tecnociência. No festival de cinema sobre biologia sintética Bio:Fiction, organizado no Museu de História Natural de Viena em 2011, três quartos dos filmes apresentados apresentaram geralmente mais de um problema societal, sendo predominantes os temas éticos, sendo que 40,4% das entradas no festival foi composta por documentários ou filmes onde os factos tomam um papel considerável. Quanto à narrativa, dois quintos representa a biologia sintética como uma tecnologia capaz de otimizar o mundo, e quase um quarto como uma matéria de interesse científico puro (Schmidt *et al.*, 2015, pp. 621, 624, 625).

Especialistas de biologia sintética consideraram que os filmes apresentados na edição apresentaram uma boa representação dos diferentes subcampos, embora as representações de detalhes, processos e práticas científicas fossem brutas exceto quanto a alguns filmes realizados por estudantes de biotecnologia (Schmidt *et al.*, 2015, p. 628). Os autores concluem que dada a falta de uma coexistência regular com biologia sintética no mundo real, o tema continua a ser pensado em projeções de futuro, e o filme conserva-se uma arena de especulação sobre as possibilidades (Schmidt *et al.*, 2015, p. 628), avançando que, neste campo, estes filmes se configuram enquanto artefactos artísticos que funcionam como indicadores de debates sobre biologia sintética que estão por vir (Schmidt *et al.*, 2015, p. 631).

A Ciência tem tido, portanto, um papel importante na difusão de imagens e ideias da mesma na história do Cinema de Ficção Científica, pelo que a disseminação de ideias que não se conformam aos factos pode residir, tanto na tomada de opções artísticas em detrimento da Ciência em casos de conflito, como no triunfo de certos modelos científicos sobre outros no plano da disseminação, ou ainda à reprodução de esquemas interpretativos desatualizados hoje, mas não no tempo de produção dos filmes que os encerram, dado o carácter permanente destes em oposição ao carácter transitório do conhecimento científico.

#### 2.3.4. Temas em Cinema de Ficção Científica

Os temas em Cinema de Ficção Científica são fundamentais na constituição da sua estética, para além de contribuírem para a identificação do género ou de traços deste num artefacto audiovisual.

Muitos dos aspetos estéticos do Cinema de Ficção Científica resultam de processos experimentais, em que as tentativas de maior sucesso rapidamente se disseminam no meio. Com efeito, é notória a representação simplista de objetos espaciais durante os primeiros anos do género, com opções visuais que apenas são quebradas por Spielberg com os *Encontros Imediatos do Terceiro Grau* (Spielberg, 1977), em que a intensidade de luz e a opção de mostrar planos de pormenor, deixando ao espetador o trabalho de imaginar o volume, desenvolvem uma nova linguagem para estes objetos. De forma similar e já antes abordada, o desgaste nos ambientes espaciais não é considerado antes de *Alien* e de *Star Wars*, e a representação da deslocação dos corpos existe sobretudo sem profundidade de campo até à invenção do *travelling* (Dufour, 2012, pp. 114-117).

A partir dos anos 1980, é notável a influência dos videojogos na ficção científica, tanto no ritmo narrativo, recorrendo a fórmulas repetitivas e recorrentes, como na adoção de estratégias de comportamento virtual, com percursos narrativos que se desenvolvem ao estilo do videojogo – caso paradigmático do primeiro *Matrix*, (Wachowski & Wachowski, 1999) – ou um desprezo pela irreversibilidade do dano (Dufour, 2012, pp. 119-122). A tecnologia digital, introduzida com *Tron* (Lisberger, 1982), vem imbuir o monumental com uma nova imagem, permitindo a fuga à maquete (Dufour, 2012, p. 124). *2001: Odisseia no Espaço* (Kubrick, 1968) será sempre um filme querido no género, em parte pelo cuidado com que as ideias científicas são tratadas, e em parte pelo realismo que o caracteriza, ainda que este responda mais ao interesse de Kubrick pelo quotidiano da experiência humana, do que à conformidade científica. O filme é igualmente notável ao romper com a tradição da Ficção Científica ao subtrair a normalidade do ambiente, em vez do sujeito, através da rutura com todos os referenciais de movimento (Dufour, 2012, pp. 127-128).

Também parte do conjunto de temas explorados no género é a plasticidade do tempo, ora permeável, ora impermeável às ações dos sujeitos que nele viajam. A consistência da temporalidade é abordada num conjunto de trabalhos diferentes, sendo notório o desvio provocado em *Regresso ao Futuro II* (Zemeckis, 1989), em que a ação se

desenvolve como nova camada de informação sobre o tempo representado no filme precedente (Dufour, 2012, pp. 132-133). Mais recentemente a temática volta a ser explorada de forma original em *Interstellar* (Nolan, 2014). É a desorientação, com a rutura com os referenciais (temporais, visuais), em conjunto com uma sobressaturação dos sentidos (com som, cor, luz, movimento), que servem sobretudo para tornar habitáveis os espaços imaginados (Dufour, 2012, pp. 138-141).

Também a representação da humanidade e da alteridade são objeto de propostas crescentemente complexas, pela crítica da moralidade e da inteligência humana em comparação com a natureza (sob a forma extraterrestre) e o artifício (sob a forma da máquina), desenvolvendo-se uma tradição de descoberta da humanidade pela superação dos próprios limites (encontrando humanidade em máquinas ou alienígenas) e a descoberta da sua lacuna na regressão moral e intelectual da humanidade. Nesta examinação cabem as representações de ciborgues e máquinas que transcendem a sua programação, tanto quanto as representações da alteridade alienígena por deformação de corpos (mais ou menos antropomórficos), pela prostetização de figuras humanas, ou, de forma mais interessante, através de dispositivos narrativos, caso claro de *Viagem ao Outro Lado do Sol* (Parrish, 1969), (Dufour, 2012, pp. 142-152).

Se na produção do filme de Ficção Científica, o recurso a especialistas de Ciência pode levantar dúvidas quanto à legítima independência entre os dois campos, os temas deixam claro que o género se constrói, da sua conceção à sua execução, como um espelho sobre a nossa humanidade e a daqueles que nos rodeiam. Os valores e as ideias da Ciência são mote, ou até por vezes a causa que despoleta as produções, mas são as ideias políticas, ou os valores éticos e morais que no fundo estes filmes exploram.

#### 2.3.5. Representações de cientistas no grande ecrã

Profusamente influenciado pelo seu congénere literário, é-nos claro que o filme de Ficção Científica herda da literatura do género um conjunto de temáticas, assim como um conjunto de figuras-tipo desta e outras formas literárias, que funcionam como dispositivos narrativos de uso corrente no ideário dos públicos.

Numa análise das figuras típicas de representação de cientistas na literatura ocidental, Roslynn Haynes (2003) identifica o pequeno número de sete estereótipos básicos do cientista ou personagem equiparada (uma vez que a sua pesquisa inclui literatura medieval), contando-se: o alquimista maléfico; o nobre cientista; o cientista tolo; o investigador desumano; o cientista aventureiro; o cientista mau, louco e perigoso; e o cientista desamparado (Haynes, 2003, p. 244).

O alquimista maléfico incorpora um tema de promessas cintilantes, uma ideia que ecoa nas promessas sedutoras de uma Ciência capaz de curar quaisquer doenças ou prolongar a vida, potenciadora de desenvolvimentos industriais e económicos, ou novas tecnologias energéticas e biológicas capazes de sustentar um desenvolvimento sem fim. A estas promessas, a figura encerra uma mística associada ao secretismo da sua arte, algo que também se reflete em práticas científicas, nas quais o secretismo é motivado por interesses financeiros, éticos, ideológicos, ou simplesmente pela estrutura privada que os produz (Haynes, 2003, p. 245).

O nobre cientista carrega consigo as características definidas por Bacon na sua utopia *New Atlantis* (1627), na qual uma elite científica governa sobre os princípios de internacionalismo, partilha aberta de conhecimento, pesquisa em equipa, e produção de conhecimento vocacionada em benefício da sociedade. No Século XX, o arquétipo mantém-se, mas o seu papel de líder na sociedade é substituído pelo de vítima, ainda que continue com uma moralidade irrepreensível, que será contestada pela Ficção Científica da *nouvelle vague*, sobretudo pela pena de escritoras que rejeitam personagens simplistas e contestam as relações entre moralidade e estruturas sociais (Haynes, 2003, pp. 245-247).

O cientista tolo segue a tradição de sátira social dos membros da Royal Society no Século XVII, e define a figura na crítica ao culto da Ciência, pela atitude irresponsável de que está imbuída, ao motivar a tomada de decisões com efeitos multiplicadores com base em conhecimentos de elevada especialidade e sem campo de visão suficiente para compreender as ramificações dessas escolhas (Haynes, 2003, p. 247).

O investigador desumano é famosamente o caso do Victor Frankenstein de Mary Shelley, um tipo abundante na literatura romântica com matizes que viajam do cómico ao sinistro, e cuja desumanização é provocada por um conjunto de fatores, entre os

quais se destacam o isolamento voluntário, a supressão de afetos humanos, o otimismo inocente da benevolência do conhecimento, a ilusão de servir o bem comum, ou o desejo fanático de finalizar um projeto. A interpretação da figura adota contornos sinistros quando comparada com as declarações públicas de cientistas que trabalharam nos projetos de armamento durante a Segunda Guerra (Haynes, 2003, pp. 249-250).

Inspirado nas aventuras reais de Alexander von Humboldt, o cientista aventureiro caracteriza-se por ser otimista, corajoso, resistente e crente no poder da Ciência para superar quaisquer dificuldades, encontrando herdeiros tanto nos viajantes espaciais do filme de ficção científica, como nos inventores como Edison, tornado figura de culto, ou nas explorações de *Star Trek* (1966) e empreendimentos de *Parque Jurássico* (Spielberg, 1993), (Haynes, 2003, pp. 250-251).

O cientista mau, louco e perigoso retoma o perfil moral do alquimista, à qual se junta uma megalomania implacável. No período pré-nuclear, a figura era explorada enquanto ameaça capaz de perturbar a ordem através de meios químicos ou biológicos, um paradigma alterado com o lançamento das bombas atômicas que definitivamente marcou o arquétipo, tornando-se no pós-guerra o dispositivo narrativo principal de filmes de ficção científica ou terror (Haynes, 2003, pp. 251-252).

Desde a década de 1990, e ao longo da primeira década do Século XXI, esta figura parece estar em desgaste. A reputação de obscuridade e secretismo da Ciência parece dissipar-se com a familiarização da figura do cientista pela televisão, assim como pelo acesso facilitado à informação científica através da internet, e a importância da ética na investigação tem figurado em representações fictícias (Haynes, 2016, pp. 5-6).

Ao mesmo tempo que se normalizam as representações de cientistas enquanto membros comuns da sociedade, e que se assiste a uma abertura para temáticas de inovação anteriormente controversas, em parte motivadas pelo ênfase no papel da Ciência na recuperação ambiental, o espaço do arquétipo parece estar a ser preenchido por competidores nesse espaço de terror e desestabilização da ordem social: atiradores insanos, fanáticos religiosos, terroristas, poluidores ou o grande capital (Haynes, 2016, pp. 7, 11-12).

O cientista desamparado é incapaz de controlar a sua própria criação, ou os efeitos desta. Vítima da sua descoberta, incorpora atitudes de recusa de responsabilização, na melhor

das hipóteses representados enquanto ignorantes dos efeitos da sua pesquisa, e na pior, calculistas na supressão desse reconhecimento (Haynes, 2003, pp. 252-253).

No entanto, no espaço próprio do Cinema, surgem outras figuras tipificadas de profissionais da Ciência, tanto no género em que nos focamos, como noutros géneros que contribuem para a constituição de um vocabulário de cinema ao qual recorrem tanto cineastas como audiências.

Ainda que os cientistas se sintam mal representados em filmes, os críticos de cinema tanto defendem estes profissionais, apontando às audiências as inconformidades entre realidade e representação, como defendem a autonomia do filme enquanto forma artística (Weingart *et al.*, 2003, p. 279). Há padrões de representação da Ciência em filme que se podem identificar, quanto às áreas (com um predomínio da investigação médica seguido da física e química, e com as humanidades enquanto campos menos representados ainda que tendencialmente com representações benignas), ou quanto aos profissionais, demograficamente (com predomínio de homens americanos de meia idade, caucasianos) e moralmente (com as figuras benevolentes tipicamente ingénuas, e as ambivalentes mais manipuláveis, podendo inclusivamente ser representadas sob a forma de “cientista louco” em áreas como a pesquisa médica, física, química ou psicologia). As motivações também são marcadas por suspeitas, sobretudo quando associadas a temáticas experimentais associadas a ciências da aventura, ou ainda pelos temas de conhecimento ganho por acidente ou por genialidade (Weingart *et al.*, 2003, pp. 282-283).

O trabalho científico é representado na medida em que a visualização dos métodos serve propósitos narrativos, normalmente relacionados com uma natureza problemática ou criminosa destes, sendo de contrário focados os resultados da pesquisa em vez do processo. Uma das características do “cientista louco” é o seu isolamento, tanto social como institucional, sendo igualmente vulgar o secretismo na representação da investigação médica e química, polarizando noções de ciência pública e ciência privada. Tema corrente é a rutura com valores éticos no decorrer da atividade de investigação, normalmente associada à pesquisa médica, seguida pela física, química, genética, psicologia e biologia (Weingart *et al.*, 2003, pp. 284-286).

Robert Jones (1997) analisa a representação de cientistas (considerando como critério de seleção o envolvimento em atividades de investigação e, portanto, excluindo representações de médicos ou psiquiatras nas suas práticas) em longas-metragens produzidas entre 1945 e 1970 (excluindo filmes de Ficção Científica), organizando as representações identificadas em três categorias: artistas – personagens inocentes e deslocadas no mundo; destruidores – personagens que produzem danos para si ou para outros no decurso da sua atividade científica; e o *Boffin*<sup>5</sup> – cientistas no emprego de forças governamentais, tipicamente associados à produção de armamento. Enquanto as duas primeiras são representações recorrentes, a terceira estará ligada às condições da sociedade britânica no período da guerra (Jones, 1997, pp. 33-34). A figura do *Boffin* descreve-o enquanto herói, de certa forma estranho ao contexto em que se insere e com algum antagonismo às estruturas burocráticas ou militares de que faz parte, obsessivo, inocente e educador por vocação, sendo a figura utilizada em filmes de guerra (Jones, 1997, p. 35-36, 40). Tradicionalmente representado do lado heroico do conflito, o *Boffin* toma por vezes o papel do vilão, notavelmente com o personagem epónimo do filme *Doutor Estranhoamor* (Kubrick, 1964), (Jones, 1997, p. 41).

As representações de cientistas são também oriundas de outros géneros. Numa análise de seis comédias da década de 1960, Terzian & Grunzke (2007) propõem uma representação do cientista enquanto socialmente desajeitado, ainda que politicamente contido. Os personagens são caracterizados por deficiências ao nível da socialização, assim como do exercício físico, sendo a sua representação mais marcada pela sua inadequação, do que pela sua competência, sendo as suas descobertas obra do acaso, e não de uma ação metódica (Terzian & Grunzke, 2007, pp. 411-414).

No extremo oposto, *Doutor Estranhoamor* mostra-nos o cientista enquanto potencialmente destrutivo e imprevisível, crente na superioridade das ideias científicas sobre as ideias morais e culturais, e pese embora a representação caricatural, o personagem é apresentado numa posição de prestígio entre políticos e militares (Terzian & Grunzke, 2007, pp. 415-416).

---

<sup>5</sup> Calão inglês para cientista, com conotações normalmente positivas. <https://www.merriam-webster.com/dictionary/boffin>



A análise da representação de mulheres cientistas no ecrã tem conhecido um interesse de especialidade, no qual as contribuições complexificam as leituras e devolvem propostas nem sempre compatíveis.

A representação de mulheres cientistas no ecrã não reproduz a realidade vivida nas sociedades. A proporção de mulheres em estudos de nível superior é próxima da demografia na Europa, mas dado que a maioria das pessoas não tem contacto com cientistas, as imagens produzidas e disseminadas em filme detêm um papel proeminente na formação de opiniões e crenças (Flicker, 2003, pp. 307-308). Apesar disso, não terão um contributo importante na construção de mitos negativos, uma vez que representam menos de um quinto desses papéis, ainda que nas suas representações estejam geralmente subordinadas a homens, com uma sobreposição do estereótipo profissional com o de género (Flicker, 2003, p. 316), como sugere uma maioria de representações de mulheres em papéis de enfermeiras (uma profissão técnica, mais do que científica), (Elena, 1997, p. 272).

Através de uma análise comparativa de conteúdo fílmico, Eva Flicker (2003) investiga o papel do cinema na construção da imagem da mulher cientista, focando a análise em filmes selecionados por base em três critérios: ocupação enquanto mulher cientista (da qual são excluídas práticas não envolvidas em pesquisa como médicos); circunscrita a um período de 70 anos no Século XX; e analisando um tema sociopolítico, identificado pelo sexo ou género enquanto motores de desigualdade social (Flicker, 2003, p. 309). A maioria das representações de mulheres cientistas é encontrada no género de Ficção Científica, que incorpora quase metade do total, sendo dois terços das representações associadas às ciências naturais e técnicas, e apenas um terço às sociais, enquanto na realidade a maioria se encontraria nas sociais. A análise identifica seis figuras estereotipadas da mulher cientista: a empregada velha, na qual feminilidade e inteligência são mutuamente exclusivas; a mulher masculina, integrada no grupo de homens ainda que inferior a estes e com características assexuais embora a sua abordagem emocional possa desencadear a solução do problema; a especialista ingénua cuja importância na narrativa é crucial nos aspetos emocionais e sociais, mas mínima nos que se relacionam com o tema científico; a conspiradora é uma jovem atraente e egoísta, pronta a cooperar com os vilões; a filha ou assistente define-se em primeiro lugar pela sua relação social ao cientista masculino, podendo não ter qualificações

formais, e sendo usada no filme como dispositivo de tradução para a sociedade; e finalmente a heroína solitária, mulher moderna cuja competência excede a dos colegas masculinos, apesar do reconhecimento profissional não ser evidente (Flicker, 2003, pp. 310-316).

Os problemas da recepção de imagens codificadas quanto ao gênero, em particular das representações de mulheres em STEM, vão para lá da representação, podendo ser identificadas nas várias forças que contribuem para as diferenças de sucesso profissional e proveito salarial que vigoram entre homens e mulheres e incluso em claras diferenças de recepção de comunicação de ciência com base no gênero do apresentador, algo que se funda em possíveis incongruências entre características de gênero em papéis tradicionais versus papéis científicos, ao mesmo tempo que estes papéis são construtos sociais (Amarasekara & Grant, 2019, pp. 1-3). Analisando os comentários a comunicadores de ciência masculinos e femininos na plataforma Youtube, organizados em seis categorias (quanto aparência, de caráter sexual ou sexista, hostis, positivos, críticos ou negativos, e discussões gerais ou neutras entre outras) (Amarasekara & Grant, 2019, p. 6), nas quais uma análise ANOVA identificou efeitos pequenos a médios com base no gênero (Amarasekara & Grant, 2019, pp. 10-11), para além de uma presença frágil de figuras femininas entre comunicadores nos canais melhor colocados nas categorias da plataforma para "Ciência de Tecnologia" e "Educação", apesar de terem maiores proporções de subscrição (Amarasekara & Grant, 2019, pp. 11-12).

Reconhecendo o impacto da exposição mediática durante a adolescência na formação de papéis de gênero, autoimagem e saúde mental entre raparigas, e apesar da proliferação de programas de intervenção desenvolvidos para o recrutamento de raparigas para a Ciência, Jocelyn Steinke (2005, pp. 28-29) investiga a representação de mulheres engenheiras e cientistas em papéis principais, pela análise textual de 23 filmes, no período 1991-2001, a maioria dos quais de ação, aventura ou comédia (Steinke, 2005, p. 38). Não se conformando totalmente com os estereótipos tradicionais, as representações são tidas como realistas e positivas, ainda que raramente apresentando uma conciliação entre aspetos profissionais e pessoais. Apesar disso, reforçam pressupostos relativos ao papel das mulheres em STEM, o que pode limitar o interesse de raparigas na área (Steinke, 2005, pp. 53-54).

A análise identifica quatro fórmulas recorrentes nas protagonistas, sendo a maioria representadas de forma profissional e realista, reconhecendo poucas representações de protagonistas femininas no campo científico que reforcem estereótipos associados a maldade, falta de jeito, comportamento antissocial, distração ou de perfil *nerd*. Uma boa parte são representadas em posições intermédias e superiores, e em plano de igualdade com os homens, embora em nenhum filme exista uma pluralidade de mulheres cientistas, sendo o sistema caracterizado por um predomínio masculino, e existindo representações de assédio sexual. Recorrente é também o constante desafio à sua autoridade e a exigência de defesa de credenciais das que se representam em posições de direção. As relações românticas são predominantes, abrindo espaço ao tema recorrente do equilíbrio entre vida pessoal e profissional, mas são escassas as representações de mães que mantém a sua profissão (Steinke, 2005, pp. 41-50).

O predomínio de estereótipos raciais e de género nos media, em particular na televisão, são também formativos das crenças sociais de crianças, que são predominantemente expostas a representações estereotipadas, ainda que se identifique que estas notam as representações contra-estereotipadas, o que poderá alterar as suas expectativas quanto à associação entre género e papel (Long *et al.*, 2001, pp. 256-257). Analisando quatro programas de divulgação científica para crianças que se consideram progressistas quanto à apresentação de representações que combatem estereótipos de cientistas (*Beakman's World* de 1992, *Bill Nye The Science Guy* de 1993, *A Carrinha Mágica* de 1994, e *Newton's Apple* de 1983), Long *et al.* (2001) notam um predomínio de figuras masculinas, e de caucasianos relativamente a minorias, ainda que o tempo de ecrã entre figuras masculinas e femininas seja dividido com equidade, o que não se verifica quanto à exposição racial, para além de um equilíbrio entre mulheres jovens e adultas que não se verifica com personagens masculinas entre as quais os adultos são predominantes (Long *et al.*, 2001, pp. 264-265).

Fechamos este subcapítulo notando a extensão sobre a qual se constroem as representações de cientistas na tela, e a gama de valores que lhes são atribuídos. Respondendo sobretudo aos imperativos de narração e construção de história, estas representações não deixam, apesar disso, de reconhecer um interesse pelos atores do sistema científico, que as recebem de forma tão complexa como elas são criadas.

## 2.4. Na vertigem entre facto e ficção

Ainda que possamos considerar os impactes da experiência de consumo de Cinema de Ficção Científica na formação de ideias sobre a Ciência, estes impactes podem ser mitigados através de uma literacia das artes, e de uma educação em que a Cultura e o Simbólico se apresentam como complemento à Ciência, em vez de alternativa a esta. No entanto, identificámos três contextos em que a fronteira entre facto e ficção pode ser particularmente desgastada: são estes o cinema científico onde predomina o programa da Ciência, o filme biográfico que foca personagens da Ciência, e o recurso à Ficção Científica no ensino formal das Ciências.

### 2.4.1. Do outro lado do clado: o Cinema científico

A profusão de tecnologias de imagem nos finais do Século XIX cedo despertaram as atenções para os seus potenciais. O interesse crescente por formas de registo cada vez mais sofisticadas, reforçado por um paradigma positivista e pelo desenvolvimento da comunicação de massas, tornaram o dispositivo do cinema um lugar preferencial para a investigação, marcada no início do Século XX pela emergência das ideologias totalitaristas, grandes promotoras de propaganda através da sétima arte.

A capacidade de reproduzir o movimento foi rapidamente adotada por especialistas de saúde para efeitos de pesquisa, com críticas severas à exibição destes filmes perante audiências de não especialistas, ao mesmo tempo que os salões de entretenimento apresentavam uma gama de filmes que se poderiam considerar científicos (Curtis, 2009, Boon, 2008; Burt, 2002; Gaycken, 2002, *citados por* Gouyon, 2016, p. 3). A atratividade destes produtos cinematográficos para os públicos de não especialistas residiria na sua simples capacidade de ‘dar a ver’ algo, dada a sua carência de narrativa, servindo ao mesmo tempo para vincular a acuidade de representação com a confiança no *medium* (Gunning, 1986; Nadis, 2005, *citados por* Gouyon, 2016 p. 3).

Nesta época de novidade e oportunidade de mercado, anuncia-se a figura do cine-cientista, indivíduo que se movimenta com alguma flexibilidade entre a tensão imposta entre as vocações de entretenimento e de seriedade científica, e cuja produção terá marcado a primeira metade do Século XX. Os realizadores rotulados com esta

designação recorriam à cinematografia como técnica auxiliar da investigação científica ao mesmo tempo que produziam imagens capazes de cativar o interesse de públicos não especialistas, estando inclusivamente ao emprego de produtoras de entretenimento em algum momento das suas carreiras. De origens díspares, alguns destes cine-cientistas seriam realizadores interessados na validação do Cinema capitalizando a autoridade reconhecida à Ciência, enquanto outros seriam cientistas interessados nas possibilidades que a técnica poderia trazer à prática de investigação, relevando igualmente o seu potencial enquanto recurso educativo e enquanto ferramenta de popularização da Ciência, ao permitir uma exposição do laboratório a maiores públicos e em mais diversas situações. A figura terá caído em desuso no pós-guerra, com a emergência da televisão (Gouyon, 2016, pp. 3-4).

O cinema científico, de carácter não fictício e formato geralmente documental, tem um percurso paralelo em sentido geral (de Ceglia, 2012, p. 950). Este precede a própria história do Cinema no seu sentido estético ou teatral (de Almeida *et al.*, 2017, p. 3). Para além disso, engloba uma variedade de noções diferentes, podendo abranger filmes dedicados à educação e formação em ciências, a filmes específicos de uma determinada disciplina, experiências técnicas de interesse para um grupo restrito de especialistas, até filmes documentais próprios para públicos alargados, sendo, no entanto, não ficcional na sua amplitude (de Almeida *et al.*, 2017, p. 2). A sua produção está, por vezes, associada ao desenvolvimento de novas tecnologias de imagem (de Almeida *et al.*, 2017, p. 3).

No início do Século XX, é atribuída a Jean Comandon, a quem são creditadas mais de 400 curtas, a conceção de soluções tecnológicas inovadoras para a reprodução do movimento, entre as quais a cinefotomicrografia (de Almeida *et al.*, 2017, p. 7). Na década de 1920, Painlevé popularizou o cinema científico fora dos círculos fechados da investigação e da formação, mantendo contacto com as vanguardas artísticas e promovendo um sentido estético no género (de Almeida *et al.*, 2017, p. 8).

Em Itália, a tipologia é inaugurada em 1908 com o filme *La neuropatologia* (Negro & Omegna, 1908), de Camillo Negro (um neurologista da Universidade de Turim e um dos primeiros promotores do potencial pedagógico do Cinema apesar do seu filme não ter sido difundido junto do público geral) e Roberto Omegna, produzido com vista a

reprodução em encontros científicos e cursos universitários, compreendendo uma coleção de 24 casos de neuropsiquiatria (de Ceglia, 2012, p. 950).

A produção de cinema científico italiano nas primeiras décadas do século XX ficaria ainda marcada por uma cultura de positivismo tardio, marcada não apenas das opções tomadas quanto às narrativas produzidas, como sobretudo pela encenação da natureza pretensamente observada (de Ceglia, 2012, p. 952). Robert Omegna viria a tornar-se a figura central do cinema científico italiano até ao pós-guerra, experimentando tipologias documentais incluindo o filme científico-didático, a aventura naturalista, a reportagem etnográfica e filmes de catástrofes naturais, sendo conhecido por um foco no plano entomológico, através do qual o cineasta relevou competências concretas de domínio sobre o ciclo de vida dos insetos que filmava, controlando-os de forma a conduzir comportamentos em função das necessidades de filmagem (de Ceglia, 2012, p. 953).

Na produção destes documentários em Itália gravita o Istituto Luce, criado em 1924, num sistema de produção semelhante ao do estúdios de Hollywood, sendo um setor fortemente cooptado pelo regime a partir do final da década de 1920, inicialmente focado numa narrativa de ruralidade romantizada, cuja produção rapidamente se disseminou com a criação de cinemas itinerantes, e com a instituição de uma prática de visualização coletiva ritualística (de Ceglia, 2012, p. 954), enquanto as organizações de saúde italianas tiveram uma participação significativa na criação e distribuição de documentários sobre higiene e educação de saúde na época (de Ceglia, 2012, p. 956).

Estas produções não se desenrolaram livres dos seus contextos políticos, com o filme socio-entomológico a conhecer alguma expressão na altura, em parte devido a um sequestro narrativo pela máquina de propaganda fascista, para quem a associação entre sociedades humanas e de abelhas naturaliza a ideologia (de Ceglia, 2012, p. 954). A década de 1930 terá conhecido quatro períodos de cinematografia política em Itália, começando pelo ruralismo, seguindo para a gentrificação, continuando na marcha para a criação de um império e terminando com a mobilização para o domínio mundial (de Ceglia, 2012, p. 957). A década terá visto ainda um eclodir do debate sobre o estatuto epistemológico do documentário no final do período de ruralismo e um início do uso do documentário pela área da medicina, com cirurgiões e fisiólogos a recorrerem à

cinematografia como ferramenta de pesquisa (de Ceglia, 2012, p. 958). A década assistiria também à publicação de *Il cinematografo al servizio della scienza* de Ernesto Cauda (de Ceglia, 2012, p. 958-959).

A época do pós-guerra italiano, marcada por uma viragem política de absorção do modelo cultural norte-americano, sofre igualmente uma viragem na sua produção cinematográfica, e a produção do Istituto Luce desenvolve na década de 1950, uma gramática pautada por agricultores, homens de bata, microscópios e modelos, mantendo a sua produção em estúdio, enquanto outras casas italianas produzem documentários de natureza fora de portas (de Ceglia, 2012, p. 960). A perda de colónias africanas desta década implicou também uma viragem de foco no documentário etnográfico, agora focado nas suas regiões sulistas (de Ceglia, 2012, p. 960), propiciando uma geração de filmes de autor onde a fronteira entre arte e ciência se esbateu (de Ceglia, 2012, p. 961). Paralelamente, uma estética industrial modernista emerge, sendo o filme industrial uma produção de elevados custos (e regularmente financiada por empresas industriais sobre a sua própria atividade) e fracos resultados, dado não correrem os circuitos normais de cinema, surgindo sobretudo em exposições, festivais ou encontros (de Ceglia, 2012, pp. 961-962).

A década de 1960 em Itália vê também o uso de cinema como plataforma de disseminação<sup>6</sup> e produção da ciência no então Museo Nazionale della Scienza e della Tecnica (MNST) “Leonardo da Vinci” em Milão, nomeadamente através da realização de edições da *Mostra Internazionale del Film Scientifico* (Canadelli & Casonato, 2019, p. 2). A iniciativa partiu de um grupo de engenheiros e arquitetos com um interesse particular no potencial do cinema para educação, disseminação, e até produção científica, em diálogo com outros campos do conhecimento, passando o Museu a projetar sessões diárias de cinema em 1954, mantendo um equilíbrio entre uma programação para elites culturais e audiências massificadas (Canadelli & Casonato, 2019, pp. 2-3). Os programas cinéfilos do MNST eram objeto de notícias nos jornais, que relevavam aspetos de programação importantes como a adaptação a audiências

---

<sup>6</sup> Em particular, o Istituto di Cinematografia del Politecnico di Milano foi forte proponente o uso pedagógico de cinema na formação académica, com foco especial nas engenharias civil e industrial, assim como na arquitetura (Canadelli & Casonato, 2019, p. 3).

específicas (como públicos escolares), e à capacidade de encontrar um ponto de encontro entre os temas científicos e a vocação de entretenimento, geralmente conseguida por documentários de elevada qualidade artística, com o cinema de ficção a entrar no repertório na década de 1960 (Canadelli & Casonato, 2019, p. 4). A mostra conheceu três edições entre 1960 e 1962, com o objetivo geral de melhorar a definição de cinema científico, através da exploração de diversos modos e géneros de filmes, cuja curadoria ficou a cargo do engenheiro elétrico Achille Berbeni, para quem o filme científico deveria ir para além da exploração da Ciência, abraçando as humanidades e as artes em coexistência com as ciências naturais e exatas, escolhendo os filmes transmitidos segundo critérios de rigor científico e qualidade cinematográfica, recuperando em parte a atitude característica do cine-cientista. A curta duração do festival não impediu uma prática resistente de exibição de filmes no Museu, que perdurou até à década de 1980, estabelecendo uma aliança entre Ciência, Cinema e Educação (Canadelli & Casonato, 2019, pp. 5-6).

Similar ao caso italiano, a representação de tecnologias médicas pelo serviço espanhol NO-DO (Noticiarios y Documentales), entre 1943 e 1970, foram usadas pela ditadura de Francisco Franco de forma a legitimar o regime e contruir uma identidade nacional após a Guerra Civil Espanhola. O serviço, controlado pelo partido fascista (*Falange Española Tradicionalista y de las Juntas de Ofensiva Nacional Sindicalista*) foi um dos principais mecanismos de enculturação do regime, sendo a exibição dos seus filmes obrigatória na abertura de sessão em todos os cinemas espanhóis (Medina-Doménech & Menéndez-Navarro, 2005, pp. 393-394). Numa análise de 106 produções do NO-DO entre 1943 e 1970, Medina-Doménech & Menéndez-Navarro (2005) exploram um momento de legitimação do regime, a construção de uma ideia de autossuficiência nacional através da exibição de tecnologias médicas, e as representações de género, concluindo que a educação pública para a saúde não era um objetivo do serviço espanhol.

O primeiro e predominante espaço de representação, o género inaugural floresce na segunda metade da década de 1950 e na década de 1960, apoiando a consolidação do regime e negando a continuidade histórica do povo com o período da República. Caracterizou-se pela cobertura de construção de hospitais e clínicas, adoção de especialidades e ainda doenças epidémicas, sendo também marcado pela narrativa



triangular assente nos três pilares do regime: bandeira-crucifixo-ditador, enquanto símbolos do exército, da igreja, e da ditadura. Com o reconhecimento internacional do regime na década de 1960, surgem as representações modernas de Franco e as representações de apoio popular, a par de uma substituição do papel da religião pelo da Ciência (Medina-Doménech & Menéndez-Navarro, 2005, pp. 395-397). O segundo espaço de representação é marcado pelo predomínio dos objetos, circunscrevendo a transição de representações de artefactos estáticos para tecnologias médicas em movimento. Estas são identificadas desde o início da década de 1940, pela reprodução de tecnologias básicas em edifícios hospitalares e algum equipamento laboratorial sem a documentação de pacientes, substituídas na década seguinte por uma variedade de imagens de tecnologias médicas (de oftalmologia a maternidades, incluindo aparelhos de Raios-X, entre outros) articuladas com a figura de Franco e com imagens de tecnologias mais sofisticadas, comumente proveniente de emissões norte-americanas. A introdução de figuras humanas marca também os anos 1950, nomeadamente pela apresentação de recém-nascidos, investidos com o simbolismo da identidade nacional nascente (Medina-Doménech & Menéndez-Navarro, 2005, pp. 399-400). Quanto às representações femininas, estão praticamente ausentes nos primeiros anos do pós-guerra, uma ausência definida para demarcar o regime da importância política que as mulheres haviam tido na República, sendo reintroduzidas na documentação do NO-DO na segunda metade da década de 1950, normalmente representadas em funções maternais, de curadoras, pacientes ou técnicas (Medina-Doménech & Menéndez-Navarro, 2005, p. 401).

A profissionalização da produção de cinema científico no pós-guerra começou a transitar para a televisão e erodindo a figura do cine-cientista pela adoção de competências de produção crescentes, ainda que a produção para cinema se tenha mantido ao longo da década de 1950, como atesta a produção da coleção de filmes *Encyclopaedia Cinematographica*, colaboração internacional inaugurada em 1952 pelo *German Institut für den Wissenschaftlichen Film*, ainda que circunscrita aos públicos de especialistas. O interesse da temática para os produtores televisivos fundava-se novamente na procura de credibilidade, enquanto para os profissionais da Ciência se estabelecia sobre o aumento do interesse do público geral em novos campos de pesquisa como a etologia, aliados pela crença ocidental no fortalecimento do poder nacional

através de uma forte visibilidade dos conhecimentos científico e tecnológico (Gouyon, 2016, pp. 4-5).

Os formatos iniciais em televisão, orientados para um público não especializado, favoreceram estruturas pouco dramáticas, do estilo de aula filmada, existindo no entanto formatos demonstrativos como o do programa *Frontiers of Science* da BBC (Gouyon, 2016, pp. 5-6), emergindo o formato de Vida Selvagem – inaugurado em 1963 com o filme *Unarmed Hunters* (Parsons, 1964) da BBC – e em particular do documentário sobre o filme de vida selvagem (*Making of Documentary*) enquanto formato documental em que o artifício e a performance se apresentam como elementos essenciais para a produção de conhecimento em cinematografia. As produções do género de vida selvagem desviam-se de produções naturalistas, exibindo narrativas filmadas em estúdios onde se reproduzem performances da natureza, curadas através de variadas técnicas, entre as quais o *imprinting* em gansos selvagens (Gouyon, 2016, pp. 7-9).

Problematizando o género de vida selvagem, Dingwall & Aldridge (2006) apresentam-no como uma fonte importante de informação sobre assuntos relacionados com as ciências ambientais e biológicas para o público, competindo com ficções com sucesso comercial no cinema, e adotando algumas das formas narrativas desta (Dingwall & Aldridge, 2006, pp. 132-133).

Em anos recentes, uma tendência pode ser identificada, na avaliação do filme pelo seu sucesso tecnológico, mais do que pelo seu conteúdo científico ou cinemático, existindo igualmente, entre os festivais que correntemente promovem estes filmes, uma distinção entre filmes produzidos para a disseminação de conhecimento científico, e filmes produzidos para audiências profissionais mais estritas (de Almeida *et al.*, 2017, p. 2).

Não constituindo o interesse deste trabalho, o cinema científico tem, apesar disso, o interesse de nos mostrar como os dois modos de desenvolvimento seguem percursos individuais, nos quais os pontos de contacto são comuns. As problemáticas relativas aos desvios do facto na representação são figura corrente nesta forma de produção, apesar de nela vingar o programa da Ciência.

#### 2.4.2. O filme biográfico

Entre os vários elementos que podem causar ou promover um esbatimento da distinção entre facto e ficção, o filme biográfico tem um assento especial. Construído por processos de ficcionalização da realidade, a sua produção principia sempre em factos, trabalhando-os de forma a concretizar um produto narrativo que sirva determinado propósito.

As origens do filme biográfico variam, desde aqueles cuja produção obedece em primeiro lugar a critérios de entretenimento e lucro, típicas da indústria que os produz, aos que obedecem aos imperativos de reforço ideológico inspirado por motivações políticas, passando pelos que procuram avançar uma agenda científica, ou recorrer ao cinema com intuítos pedagógicos.

No final, como no filme de ficção científica, o filme biográfico é um produto de ficção sob o qual várias atitudes e pretensões se digladiam, cada uma pretendendo autoridade sobre ele.

A representação de cientistas reais no ecrã pode ser tomada como indicadora da atitude do público perante cientista, ciência e tecnologia, como se pode depreender do recurso a personagens reais em filmes, em que o seu papel em nada se relaciona com a atividade científica, ou aparições que servem de pretexto para fantasias nas quais se usa apenas o seu valor enquanto figura pública (Elena, 1993, p. 206). Numa lista de 122 filmes biográficos de cientistas e inventores, incluindo médicos e psiquiatras, organizados por data, Elena (1993) sugere um período áureo para o filme biográfico de cientistas começando na década de 1930 e até ao ano de 1952, correspondendo sensivelmente ao apogeu do género biográfico em cinema, no pós-guerra (Elena, 1993, p. 207). A associação deste período áureo a um contexto histórico dominado pela Segunda Guerra Mundial e pelo período imediatamente seguinte pode não ser fruto do acaso, considerando que a maioria dos filmes publicados neste período é constituída por produções americanas, alemãs e soviéticas (com as americanas a totalizarem sozinhas o conjunto das produções alemãs do regime nazi e das produções soviéticas de carácter comunista), podendo servir propósitos propagandísticos acima de tudo, mesmo que as produções de Hollywood façam menor apologia do patriotismo que os outros (os alemães a reforçarem a ideologia do regime nazi durante os anos da guerra, e os

soviéticos a celebrarem a sua ideologia comunista nos anos do pós-guerra), e deliberadamente difundam uma imagem muito mais positiva da ciência e da tecnologia do que as variações típicas na figura do cientista louco (Elena, 1993, pp. 207-210).

Assim, os filmes desta época podem ser resumidos em duas tendências: a de milagre e a de tragédia. A primeira refere-se sobretudo a biografias de inventores e descobertas científicas, nas quais o efeito *eureka* tem uma presença recorrente. A segunda foca-se num contexto de obstáculos contextuais que o protagonista (o cientista) deve ultrapassar no seu caminho para a glória, sendo que uma parte considerável destes reproduz o modelo de narração cristão, seguindo a fórmula epifania-paixão-ascensão. O subgénero, apesar das suas muitas entradas imprecisas, não deixa de ser um veículo privilegiado para a popularização da atividade científica, podendo ser reconhecidos como um dos paradigmas de popularização da ciência mais genuínos na história (Elena, 1993, pp. 211-214).

Ao contrário dos filmes em que a caracterização do cientista se marca pela loucura, os filmes biográficos tendiam, na época de glória deste género, a ter orçamentos mais ricos, para além de serem notados como peças de prestígio e tenderem a colecionar elencos mais fortes (Böhnke & Machura, 2003, p. 320).

A biografia de Pasteur realizada por William Dieterle, *A Vida de Pasteur* (Dieterle, 1936), é talvez a obra que inaugurou as figuras estilísticas que viriam a dominar as biografias de cientistas no ecrã, introduzindo os temas de combate ao dogmatismo e obstáculos à carreira, a par dos sacrifícios pessoais feitos em nome da busca pela verdade (Elena, 1993, p. 213).

O filme biográfico de cientistas também demonstra o interesse da indústria cinematográfica em capitalizar figuras emblemáticas como Marie Curie, como mostra a produção de *Madame Curie* (LeRoy & Lewin, 1943) que se motiva pela popularidade da cientista junto dos públicos americanos, e tendo como guionistas personalidades como Aldous Huxley ou F. Scott Fitzgerald (Elena, 1997, pp. 271-273).

*Madame Curie* (LeRoy & Lewin, 1943) contribui para vincar a associação do romance às biografias de mulheres cientistas, ao mesmo tempo que respondia e formava uma imagem idealizada de heroína quase frígida típica dos ecrãs americanos da época (Elena, 1997, pp. 271-274). Sendo um dos primeiros filmes biográficos de mulheres em

Hollywood, *Madame Curie* terá contribuído para definir o cânone de representação da mulher cientista no cinema, enquanto assistente de investigação permanentemente subordinada a um cientista homem, um estereótipo no qual o peso da vida doméstica é inextricável da vida da mulher e do qual o cinema ainda se tenta libertar (Elena, 1997, p. 276).

*Tom Edison, o Pequeno Génrio* (Taurog, 1940) e *A Vida de Tom Edison* (Brown, 1940) fazem igual uso da mitificação de Edison na sociedade americana, e continua a tradição de sacrifício em associação à descoberta. Os dois filmes foram produzidos pela mesma equipa dos estúdios MGM e reforçam a associação entre génio científico e sacralização do ato inventor, capitalismo (mesmo que o sucesso comercial seja representado de forma ambígua), excelência (neste caso sob a forma de liderança), (Böhnke & Machura, 2003, pp. 321-326).

Já *Freud, além da alma* (Huston, 1962) é um resultado de um processo acidentado e moroso, com o realizador John Houston a iniciar um percurso autodidático em teoria e prática de psiquiatria na década de 1940, e uma lista de argumentistas temporários nas quais estreou Jean-Paul Sartre a envolver-se no projeto do filme como argumentista na década seguinte e aproveitando o trabalho para nele introduzir as suas apreciações críticas à disciplina (Shortland, 1987, pp. 431-433). O produto final, construído sob a teia complexa de Sartre adaptada a uma estrutura narrativa típica da Hollywood dos anos 1930 removeram a precisão e lógica interna do filme, contribuindo também para uma impressão geral de um Freud-personagem mais seguro e lúcido do que o Freud-homem (Shortland, 1987, pp. 435-436).

A receção do filme traçou uma demarcação do género do filme biográfico, com críticos a apontar uma rigidez biográfica a par de tentativas de romper com os elementos do género, como a típica ênfase na infância, ou o efeito *eureka* a figurarem de forma amenizada em comparação com (Shortland, 1987, p. 438-440).

A história da imagem pública da ciência está também ligada à história do Prémio Nobel, evento cujo potencial mediático tem conseguido atrair o público geral desde a sua conceção, estreando no cinema pelo filme de ficção científica *La fin du monde* de Abel Gance (1931), (Brodesco, 2018, p. 458-459). A rápida disseminação do Prémio e de ideias de excelência e importância científicas a ele associado, propiciaram que o

atributo “Laureado Nobel” se impusesse como a forma mais simples e imediata de imprimir essas ideias num cientista, seja real ou imaginado (Brodesco, 2018, p. 459), conferindo à menção um potencial semiótico facilmente explorado em ficção. O primeiro laureado Nobel a ser retratado num filme biográfico foi o beneficiário do Nobel de Fisiologia ou Medicina em 1905 no filme *A Vida do Dr. Robert Koch* (Steinhoff, 1939) – mesmo ano em que é lançada a biografia do próprio Nobel, a curta *The Story of Alfred Nobel* (Newman, 1939) – sendo seguida pelas produções da biografia de Paul Ehrlich laureado da mesma categoria em 1908 no filme *A Ampola Miraculosa* (Dieterle, 1940) e de Marie Curie, Nobel da Física em 1903 e da Química em 1911, no filme *Madame Curie* (LeRoy & Lewin, 1943), estando as três inseridas na vaga de filmes biográficos com carácter heroico e progressista da ciência e da técnica, produzidos nos anos em torno da 2ª Guerra Mundial (Brodesco, 2018, p. 459). Os filmes desta geração prosseguem uma tradição de representação da vida do cientista no laboratório (Cheschire, 2015, *citado por* Brodesco, 2018, p. 460). Entre os 189 títulos examinados por Brodesco (2018, p. 460) no período entre as décadas de 1930 e 2010, o autor identifica ainda as biografias em filme de Santiago Ramón y Cajal, Nobel da Fisiologia ou Medicina em 1906 (*Salto a la Gloria*, Klimovsky, 1960), James Watson e Francis Crick, Nobel da Fisiologia ou Medicina em 1962 (*Life Story*, Jackson, 1987), Fred Banting, J. J. R. Macleod, Charles Best e James Collip, os dois primeiros laureados com o Nobel da Fisiologia ou Medicina em 1923 (*Glory Enough for All*, Till, 1988), Richard Feynman, Nobel da Física em 1965 (*Infinity*, Broderick, 1996), e Pierra e Maria Curie (*Les palmes de M. Schutz*, Pinoteau, 1997).

Se o Prémio em si não figura na biografia de Ehrlich referida, aparecendo apenas num intertítulo, o filme inclui as convenções com que a gramática do cinema sinaliza o profissional da ciência, como a representação de momentos “eureka”, a luta contra uma instituição científica obsoleta e contra a burocracia, e o estabelecimento de uma justiça histórica representada por um julgamento público (Frayling, 2005, *citado por* Brodesco, 2018, p. 459). O filme serviu ainda para firmar o papel dos consultores técnicos, sendo promovido pelos estúdios Warner Bros, com ênfase na sua precisão científica (Frayling, 2005, *citado por* Brodesco, 2018, p. 460).

Também a biografia de Curie serviu para formar o estereótipo da mulher cientista ascética, que num curioso passo da vida a imitar a arte foi posteriormente reproduzido

por laureados como Rita Levi-Montalcini, Nobel da Fisiologia ou Medicina em 1986, que celebrou o prémio com uma sopa e um sono longo (Ampollini 2017; Bucchi, 2017, *citados por* Brodesco, 2018, p. 460).

O Prémio Nobel, característico por descontextualizar a inovação da produção científica, é em si mesmo um gerador de imagens contrafactuais da ciência, concebendo heróis da inovação pela sua própria forma de celebrar as inovações, personificando-as. Esta característica em si, faz do próprio Nobel um importante contribuinte para o esbatimento da distinção entre facto e ficção, estando na origem de um número considerável de controvérsias, inevitáveis ao encarnar em indivíduos específicos o resultado do trabalho incremental de um sem número de investigadores.

#### 2.4.3. O Cinema de Ficção Científica no Ensino das Ciências

O filme de ficção científica, em particular na sua capacidade de conceber mundos e tecnologias que desafiam o sistema tecnocientífico, pode servir de base para o exercício da Ciência no plano não empírico, propiciando um espaço para o desenvolvimento e teste de hipóteses explicativas dos fenómenos representados no ecrã. Esse exercício pode aceitar que as manifestações técnicas e científicas apresentadas na película não se coadunam, na sua maioria, com uma realização prática, o que não é impeditivo de desenvolver raciocínios científicos que abram espaço a novas interrogações (Lehoucq, 2017, p. 19).

Apesar das críticas que podem ser apontadas quanto à concordância entre as representações de cientistas, da ciência e do sistema científico e na Ficção Científica, e a realidade concreta destas, essas representações têm tido, desde o último quartel do século XX, assento constante em sala de aula, inicialmente sob a sua forma literária, mas rapidamente sob a sua forma audiovisual.

A introdução da ficção científica nas aulas de ciências é, em certos casos, protagonizada pelos docentes destas disciplinas, que empregam uma série de estratégias diversificadas, para responder a problemas, também esses, diferentes. A classificação generalista de Ficção Científica na Sala de Aula não responde, desta maneira, a um conjunto homogéneo de estratégias de ensino, ou mesmo a um conjunto heterogéneo de respostas

a um conjunto homogéneo de problemas, mas sim a um conjunto de pares [Problema-Solução] cujo elemento associativo é o recurso (ficção científica), utilizado no contexto (aula), com um propósito educativo (variável entre a educação específica de conceitos científicos, o ensino de competências críticas sobre facto e ficção, ou o desenvolvimento de competências interdisciplinares e imaginativas).

Os propósitos, na sua generalidade, gravitam em torno de duas problemáticas essenciais, às quais se junta uma terceira em alguns casos. Em primeiro lugar, encontra-se de forma corrente no problema da participação democrática, por vários considerada em risco por níveis de literacia científica deficitários. O segundo aspeto, relaciona-se com a salvaguarda da distinção entre facto e ficção, numa contraposição à erosão (ou atenuamento) dessa distinção por parte das representações de ficção na televisão e no cinema. A terceira problemática relaciona-se com a necessidade de incrementar o interesse dos alunos pelos temas da ciência, cuja apresentação formal se reconhece como desmotivadora e maçadora. Alguns estudos procuram ainda validar os pressupostos que guiam estas iniciativas pedagógicas, seja numa abordagem qualitativa, ou quantitativa.

Em 1976, Stanford inaugura o curso “*Physics 13*” (“*Modern Physics through Science Fiction*”), com o objetivo declarado de instruir factos e métodos chave da física a estudantes da área de biologia. O curso inscrevia-se numa vaga de cursos universitários nas ciências e humanidades, que se construíam à volta de leituras de ficção científica, começada alguns anos antes. Uma característica que importa salientar neste curso é tomar a unidade curricular de “*Modern Physics*” como requisito à participação do curso fundado em leituras de ficção. De resto, o curso aborda “*as its subject matter a variety of exotic topics in modern physics and related subjects*”, sendo que todos os recursos bibliográficos são obras de ficção científica, uma escolha determinada para propiciar nos estudantes um uso da imaginação enquanto ferramenta analítica (Freedman & Little, 1980, p. 548). Convém também considerar que o curso, embora rompendo com alguns parâmetros de normalidade pedagógica, mantém um paradigma letivo clássico, com leituras semanais obrigatórias de três a quatro textos, orientadas por conjuntos de “*Questions to Ponder*” sobre cada história, e uma avaliação baseada em dois trabalhos escritos. O primeiro destes trabalhos, reflexivo embora dentro de parâmetros académicos, convida os alunos a extrapolar ideias a partir do conhecimento aceite em



física, apresentando as fórmulas matemáticas que suportam essas extrapolações. Já o segundo trabalho coloca os alunos no papel de físicos teóricos, pedindo-lhes a invenção de um novo princípio ou fenômeno físico, optativamente apresentado sob a forma de histórias de ficção (Freedman & Little, 1980, pp. 548-550).

A tradição mantém-se ainda no século XXI, como se pode observar na utilização, por Charles Liberko, da novela *Cat's Cradle* de Kurt Vonnegut Jr., no ensino da termodinâmica. O docente leva os alunos a questionar a formação do material fictício *ice-nine*, à qual ancora a introdução dos conceitos de entalpia, entropia e espontaneidade. O problema é apresentado aos alunos em dois exercícios, intervalados por um momento de partilha e discussão de conclusões iniciais em grupos, progredindo para uma discussão sobre a razoabilidade da formação do material fictício do ponto de vista da termodinâmica, sendo aplicado em 15 a 30 minutos com grupos de alunos universitários em cursos introdutórios (Liberko, 2004, pp. 509-511).

A utilização de ficção científica sob a sua forma literária ou sob a forma audiovisual tem implicações específicas na sua utilização para efeitos pedagógicos, já que o suporte audiovisual difere do escrito ao se focar nas ações executadas para a resolução de um problema, enquanto o suporte literário se tende a focar numa maior e mais profunda descrição dos problemas (Cavanaugh & Cavanaugh, 1996, p. 2).

Duas décadas depois, Cathy Cavanaugh e Terence Cavanaugh apresentam o seu livro *Learning Science with Science Fiction Films* num encontro da Associação de Professores de Ciência da Florida (*Annual Meeting of the Florida Association of Science Teachers*), que apresenta o uso de ficção científica na sala de aula de forma relativamente diferente: é apresentado para um nível de docência diferente (*teachers*, e não *professors*); recorre à ficção científica sob a sua forma audiovisual, em vez de literária; e tem como tónica a motivação e diversão dos alunos (Cavanaugh & Cavanaugh, 1996, p. 1). Também tem como preocupação uma questão essencialmente prática, que se relaciona com o desafio quotidiano dos educadores de ciência quando se deparam com as ideias que os alunos desenvolvem por exposição a filmes e programas televisivos, embora encarando este desafio como uma oportunidade para cativar o interesse dos alunos, e promover um espírito científico. A apresentação aborda também alguns aspetos procedimentais e estratégicos, como o recurso ao filme de ficção

científica enquanto pilar de trabalho interdisciplinar, ou as diferenças de utilização de filmes para a introdução de um tópico, nos quais o filme serve como ponto de referência comum à turma, ou como atividade de conclusão de um tema, na qual o filme pode proporcionar tópicos de discussão ou reforço de factos aprendidos (Cavanaugh & Cavanaugh, 1996, pp. 1-2).

Johnny Saldaña (2009) da Universidade do Estado do Arizona apresenta aplicações pedagógicas de filmes a docentes universitários, considerando que o documento fílmico serve enquanto simulacro da experiência humano em contexto real, permitindo o seu recurso para o ensaio de métodos de pesquisa qualitativos (Saldaña, 2009, pp. 248-249). Para além disso, os filmes encaram-se enquanto pontos de partida no em discussões variadas, sendo apresentadas por Saldaña os exemplos de temas filosóficos com recurso a *Matrix* (Wachowski & Wachowski, 1999), lógicos e matemáticos com *Pi* (Aronofsky, 1998), fenomenológicos com *O Silêncio dos Inocentes* (Demme, 1991), éticos com *Miss Evers' Boys* (Sargent & Bernstein, 1997), de categorização em *The Final Cut - A Última Memória* (Naïm, 2004), ou de análise de dados com *Contacto* (Zemeckis, 1997), sugerindo uma ampla lista de outro títulos organizados por géneros de pesquisa (Saldaña, 2009, pp. 249-258).

Também suportado pelos pressupostos de uma literacia científica enquanto requisito à participação democrática, e de uma falta de uma apresentação mediática da ciência enquanto fenómeno aborrecido, e aproveitando a ficção científica não só como género literário e de filme, mas também enquanto fenómeno cultural que implica uma forma imaginativa de observar e interpretar o mundo, proporcionando um palco para o exame da relação entre ciência, tecnologia e sociedade (Brake & Thornton, 2003, pp. 31-32), a Universidade de Glamorgan promove um curso em *Science and Science Fiction*, para discutir aspetos filosóficos, políticos e históricos da ficção científica, o papel do género na sociedade, e o tratamento da ciência no género (Brake & Thornton, 2003, p. 32). O curso de licenciatura, promovido por Mike Brake, motivado pelas contribuições bidirecionais entre ciência e ficção científica no desenvolvimento de ambas.

Neves *et al.* (2000) apresentam uma proposta de utilização de filmes de ficção científica como ponte referencial entre o conhecimento do senso comum e o conhecimento científico, elencadas na história da ciência, e em particular da física, em níveis de ensino

superior, secundário e formação. O artigo foca aprendizagens da equipa de autores decorrentes da implementação de cursos de formação realizados desde 1990 com estudantes universitários e professores. Os cursos em questão não compreendem uma dimensão de avaliação, de forma a propiciar um melhor ambiente de partilha de informação (Neves *et al.*, 2000, p. 92). A proposta parte de uma seleção de filmes nos quais figuram batalhas no espaço (exceção para o filme *2001: Odisseia no Espaço*), dado que estas representações não correspondem às expectativas da cinemática de Galileu, ou da dinâmica de Newton, correspondendo, ao mesmo tempo às expectativas típicas do conhecimento do senso comum. A proposta visa em parte criticar o método comum de ensino das ciências, tido pelos autores como a-histórico e imbuído de “elementos mágicos” pela apresentação das descobertas científicas como momentos de revelação descontextualizados, enquanto as sequências de batalha espacial se apresentam como uma oportunidade de análise histórica de noções de mecânica, ótica ou astronomia, entre outros (Neves *et al.*, 2000, pp. 92-94). Os autores produziram um filme de 15 minutos a partir de sequências dos filmes *Star Wars*, *Dark Star* (Carpenter, 1979) e *2001*, a partir de interações e discussões com estudantes universitários. O objetivo da montagem é promover a descoberta de representações mentais de conceitos físicos por parte de estudantes e docentes, comparando estas representações a aspetos do desenvolvimento do pensamento científico e com o conhecimento atualmente aceite pela área, assim como as ideias de senso comum sobre o mesmo, elencando a história das ideias a partir da física Aristotélica (Neves *et al.*, 2000, pp. 93-95). Divergindo de outras propostas que se preocupam com o uso da ficção científica para o desenvolvimento de conteúdos a partir de erros conceptuais, a iniciativa apresentada baseia-se numa epistemologia construtivista assente em atividades didáticas, por oposição à forma dogmática de ensino da física nas escolas (Neves *et al.*, 2000, p. 96-99).

O programa Cardiff sciSCREEN junta especialistas locais e públicos para discutir tópicos de discussão lançados pela produção cinematográfica desde 2010, desviando-se do modelo dos "sciSCREENs" da British Science Association ao introduzir painéis multidisciplinares de especialistas e vez de recorrer a um único cientista-orador (Lewis *et al.*, 2017, pp. 107-108). O formato organiza uma visualização do filme, seguida por curtas intervenções dos membros do painel, após as quais se enceta uma discussão com

o público, e o modelo estrutura-se em torno de cinco princípios: simplicidade; eficiência; diversão; provocação intelectual; e inclusão, sendo o modelo iterativamente adaptado ao feedback recolhido por participantes (Lewis *et al.*, 2017, pp. 108, 118). A escolha de filmes do programa considera ainda questões como o licenciamento, a duração, a adequação e a classificação etária do público a que o filme se destina, sendo as projeções organizadas tanto em salas de cinema como em outras salas de espetáculo, por vezes reunindo os debates no mesmo local da visualização (Lewis *et al.*, 2017, pp. 109, 112).

O programa educativo de ciência geral “*Biology in the Movies*” foi desenvolvido pelo biólogo e professor Christopher Rose de forma a promover a compreensão pública da ciência, e baseado no pressuposto subjetivo, assumido pelo autor, que filmes que representam realisticamente a ciência e princípios científicos proporcionam experiências de entretenimento mais cativantes e estimulantes do que filmes que violam princípios científicos bem compreendidos. O autor seleciona os filmes que usa no âmbito do curso através da identificação do que denomina “*kernels of truth*”, que demarca de metodologias ou resultados reais, mas mantém certos aspetos científicos como a existência de resultados inesperados no processo, que permitem estabelecer paralelos obscuros com a ciência real (Rose, 2003, p. 290). Reconhecendo a amplitude de posturas perante a apresentação de ciência neste formato, tanto por cineastas como por cientistas, Rose apresenta os conceitos de precisão (enquanto informação detalhada sobre equipamentos, técnicas e conceitos provavelmente conhecidos apenas por cientistas da especialidade) e plausibilidade (enquanto conceitos ou técnicas que se apresentem válidas ou possíveis para uma audiência geral), considerando ainda que conteúdos plausíveis detêm uma maior capacidade para motivar a compreensão pública da ciência, do que conteúdos precisos. As discussões que dirige em aula são orientadas por quatro questões: que ciência adicional é necessária para alcançar os objetivos do filme?; que falhas teóricas ou limitações técnicas podem impossibilitar o sucesso?; que analogias se podem estabelecer entre a ciência fictícia e a real?; e como se comparam os objetivos e implicações da ciência real, com os da fictícia? (Rose, 2003, p. 291). Os quatro filmes abordados no curso, *Frankenstein de Mary Shelley* (versão de Kenneth Branagh de 1994 que adota a galvanização usada por Shelley no romance original), *Parque Jurássico*, *Os Comandos da Morte* (Schaffner, 1978), e *O 6º Dia* (Spottiswoode,

2000), têm em comum a ressurreição ou recriação da vida, e dos quais três apresentam descrições relativamente plausíveis no âmbito do pensamento científico (contextualizados, claro, com o estado desse pensamento no momento de concepção das histórias), (Rose, 2003, p. 294).

Em 2002, a University of Central Florida introduz o projeto “*Physics in Films*”, desenvolvido de forma a recorrer a um “veículo” de educação que fosse parte da cultura diária dos estudantes. O curso requeria dos estudantes a visualização de uma lista de filmes em casa, entregando e apresentando em aula uma análise de princípios físicos ilustrados em três cenas à sua escolha, configurando estas análises os elementos de avaliação do curso, para além das presenças em sessão e preenchimento de dez questionários no computador (Efthimiou & Llewellyn, 2004, pp. 2-4). A seleção de filmes tenta responder às necessidades de motivação dos alunos, sendo composta inicialmente por filmes de ação/aventura e ficção científica, sendo criados posteriormente pacotes com seleções por temática ou género fílmico (intituladas ‘*flavors*’) com o intuito de melhor responder aos interesses dos alunos e dos instrutores (Efthimiou & Llewellyn, 2004, p. 5). A abordagem pedagógica propõe o desenvolvimento de propostas de análise aproximadas (Efthimiou & Llewellyn, 2004, p. 3), sendo as listas de filmes complementadas por uma bibliografia específica que analisa os aspetos científicos dos filmes em consideração, disponibilizados também na livraria da universidade (Efthimiou & Llewellyn, 2004, p. 8). Curiosamente, é estabelecida uma comparação entre o desempenho académico dos estudantes que participam no curso e demais estudantes, determinando que há uma melhoria no desempenho destes nas unidades curriculares relativas aos princípios abordados com os filmes (Efthimiou & Llewellyn, 2004, p. 9), apesar de não existir uma indicação clara de homogeneidade inicial nos grupos (a turma exposta aos filmes poderia conter, *a priori*, estudantes mais aptos para certas temáticas abordadas).

Esta conclusão é tomada com base na comparação de médias de avaliação em quatro testes, em duas turmas com cerca de 295 alunos cada, e não com base na variação do desempenho de indivíduos ao longo do semestre letivo. Desta forma, parece-nos exagerada a afirmação de uma melhoria no desempenho, uma vez que não há uma indicação clara de homogeneidade inicial nos grupos (a turma exposta aos filmes poderia conter, *a priori*, estudantes mais aptos para certas temáticas abordadas).

Num curso de introdução à ciência para professores de ensino primário, Barnett e Kafka (2007, p. 32) discutem os desafios e vantagens da utilização de filmes e séries televisivas de ficção científica, nomeadamente pelo recurso a cenas dos filmes *O Planeta Vermelho* (Hoffman, 2000) e *Detonação* (Amiel, 2003). O curso em questão aborda tópicos interdisciplinares em astronomia, ecologia, ciências ambientais e física, e associa conceitos específicos a cenas concretas retiradas dos filmes, facilitando a discussão e determinando a precisão de cenas específicas dos filmes e séries *O Planeta Vermelho*, *O Dia Depois de Amanhã* (Emmerich, 2004), *Star Trek: A Geração Seguinte* (*Star Trek*, 1987), *Star Trek : Deep Space Nine* (*Star Trek*, 1993), *Impacto Profundo* (Leder, 1998), *Detonação*, *10.5* (*10.5*, 2004), *Missão a Marte* (Palma, 2000), e *Space Cowboys* (Eastwood, 2000), (Barnett & Kafka, 2007, p. 33). A iniciativa foi tomada pelos estudantes como positiva, notando a importância da utilização destes recursos para manter o interesse assim como melhorar a compreensão dos conceitos abordados em aula, tendo os autores reconhecido que as cenas de filmes podem auxiliar no diagnóstico de ideias pré-concebidas dos alunos sobre um tópico, ancorando a discussão e revisão de ideias ou conceitos de forma significativa para estes. Os autores notam ainda que o enquadramento da visualização com perguntas específicas antes ou depois da visualização serve como apoio na focalização em certos conceitos representados (Barnett & Kafka, 2007, p. 35).

Já Barnett *et al.* (2006) apresentam resultados mais robustos, ao adotarem uma metodologia quasi-experimental para medir o impacto da visualização de filmes de ficção científica, com o intuito de investigar a erosão da distinção entre facto e ficção promovida por este *medium*. Os autores reconhecem o impacto claro que a representação mediática da ciência tem na credibilidade e imagem desta, na propagação de ideias sobre o sistema científico e discutindo os conceitos de realismo, e do interesse por parte dos cineastas em basear o seu trabalho na realidade (Barnett *et al.*, 2006, pp. 180-181). O estudo desenvolvido pelos autores pretendeu examinar o impacto da visualização do filme *Detonação* na compreensão de conceitos geológicos por parte de alunos, analisando as respostas a entrevistas de cinco turmas de alunos do segundo ciclo. As cinco turmas experienciaram a mesma unidade curricular de Ciências da Terra por quatro semanas, na qual se introduz a estrutura interna da Terra e na qual se desenvolvem atividades práticas, e no final da unidade curricular, três das turmas foram

expostas ao filme *Detonação*, enquanto as restantes duas preencheram fichas de aprendizagem normais. As entrevistas semiestruturadas foram baseadas em pesquisa anterior sobre equívocos e exames de diagnóstico sobre conhecimentos geológicos, e foram realizadas a todos os alunos antes do início da unidade curricular, e duas semanas após o seu término (Barnett *et al.*, 2006, p. 182). Os investigadores concluem que os alunos que viram o filme usaram exemplos e ideias expressas no filme para apresentar as suas ideias na segunda entrevista, e superaram os demais na questão relacionada com a geração do campo magnético da Terra. Nas respostas identificam ainda três temas, que apresentam como: equívocos baseados em plausibilidade; autoridade científica do personagem; e maior memorabilidade das imagens em filme do que das experiências práticas em aula<sup>7</sup> (Barnett *et al.*, 2006, pp. 184-187). Os autores consideram que parte da credibilidade do filme perante os alunos se deve à protagonização por um geofísico de renome cuja credibilidade se estabelece extensivamente pela explicação correta da estrutura interna do planeta, corroborada pelos conhecimentos adquiridos em aula. Os autores do estudo apresentam como descoberta importante do estudo, que os alunos tendem a aceitar ideias apresentadas em filmes que constroem os seus elementos de ciência fictícia sobre ciência precisa e razoável, tendo a plausibilidade das ideias apresentadas um potencial de influência nas ideias de estudantes sobre conceitos científicos (Barnett *et al.*, 2006, pp. 186-188).

Há que ponderar certos aspetos metodológicos deste estudo, na leitura das suas conclusões. Não é claro o seguimento dado à visualização do filme em aula, o que, aliado à juvenilidade dos participantes, não permite compreender se a credibilidade das ideias apresentadas no filme lhe são condição inerente, ou devido ao seu contexto de apresentação. A experiência no sistema de ensino tende a apresentar materiais por ordem de complexidade, e salvo programas especificamente desenhados para o efeito, não tende a incorporar aspetos de pensamento crítico nos *curricula*. Assim, a apresentação de um filme de ficção, não devidamente contextualizada e problematizada, pode constituir o fator de credibilização das ideias mostradas, mesmo quando estas não

---

<sup>7</sup> Este caso específico refere-se ao recurso de imagética retirada do filme para descrever aspetos da estrutura da Terra, por oposição ao referencial da atividade prática na qual o docente abra um ovo cozido e discute a sua estrutura com a turma.

coincidem exatamente com ideias previamente apresentadas. Também o recurso à imagética do filme para a ilustração de ideias, em vez de recurso à experiência testemunhada da estrutura do ovo, pode-se dever não ao facto de a imagem no filme ser uma metáfora mais plausível (sendo uma construção fictícia de qualquer forma), mas ao facto de o ovo ser uma metáfora menos plausível (por ser um objeto do quotidiano dos alunos, e conhecido por todos como não sendo o planeta).

Também Surmeli (2012) procurou determinar de que forma é que filmes de ficção científica afetam as atitudes de estudantes de ensino de ciências em relação a estudos de ciências, tecnologia e sociedade (STS) da Universidade de Mersin, tido como um dos cursos que mais contribui para a literacia científica. O estudo foi realizado a 36 estudantes do curso de ensino de ciências, recorrendo à Escala de Atitudes do curso de STS publicada por Afacan e Aydogdu em 2006, com 29 itens incluindo 14 questões de atitudes positivas e 15 de atitudes negativas, e questões abertas com o intuito de determinar a importância dos filmes de ficção científica e a sua aplicação em cursos de ciência para os estudantes. Os participantes trabalharam em grupos de 2-3 pessoas, cada grupo escolhendo um filme de ficção científica, e analisando-o em função do uso da ciência e tecnologia e o seu efeito na sociedade (Surmeli, 2012, pp. 1013-1014). O estudo não identificou diferenças nos resultados do pré e pós testes da escala de atitudes, sendo as classificações médias do pós-teste superiores às do inicial, identificando ainda que todos os estudantes concordam que os filmes de ficção científica são importantes nos seus contributos à educação da ciência, a maioria dos quais considerou ainda que os filmes podem ser utilizados em aula, ainda que o seu entendimento de filme de ficção científica o classificasse como cultura, arte ou ainda como atividade científica. O autor conclui que a utilização de filme de ficção científica afetou as atitudes dos estudantes para com o curso de STS de forma positiva, a partir de respostas que indiciam a importância deste recurso no desenvolvimento de competências como a imaginação ou o pensamento crítico, para além de considerarem que facilita a aprendizagem de conceitos científicos e promove o interesse pela investigação (Surmeli, 2012, po. 1014-1015).

O estudo, tendo em consideração as suas limitações quanto ao volume de participantes e desenho de investigação, não permite compreender qual o potencial de replicabilidade. O artigo deixa claras incógnitas quanto aos filmes utilizados pelos alunos (se a escolha



foi livre ou condicionada por uma lista verificada pelos investigadores), ou mesmo quanto à universalidade da amostra utilizada (se a totalidade dos alunos do curso, se uma parcela de voluntários). A escala de atitude, publicada em turco, não facilita uma análise relativa à sua aplicabilidade a outros contextos de ensino de ciências, seja quanto ao nível de ensino (a experiência decorre em âmbito universitário), ou quanto à natureza da especialidade (a validade num curso de STS pode não ser replicável a um curso de medicina, física, biologia ou sociologia).

Ambicionando compreender o efeito da exposição a filmes de ficção científica na criatividade tecnológica de estudante de ensino médio, e analisar os diferentes estilos cognitivos utilizados durante a atividade de aprendizagem com base no recurso fílmico, Lin *et al.* (2013) utilizam um método quasi-experimental com grupo de controlo desigual e modelos de pré e pós testes de design, recorrendo à Escala de Criatividade de Williams, a Escala de Criatividade de Lin e Wang e a Escala de estilos cognitivos de Childers, Houston e Heckler. Os estudantes envolvidos pertenciam a quatro turmas de oitavo ano numa escola em Taipé, duas das quais (63 alunos) funcionaram como grupo de controlo, e outras duas (69 alunos) como grupo experimental, decorrendo a experiência na aula de educação tecnológica, com sessões semanais de 45 minutos, num total de 10 semanas (Lin *et al.*, 2013, pp. 194-195). Ambos os grupos realizaram atividades de *design* de produto, embora apenas o grupo experimental tenha sido exposto à visualização de um filme de ficção, o filme *Eu sou a Lenda* (Lawrence, 2007), exposição essa guiada por fichas de trabalho desenvolvidas para facilitar a reflexão sobre o filme e posterior apoio às atividades de desenvolvimento de produto. A atividade de design de produto foi ainda precedida de apresentação de exemplos de tomadas elétricas diferentes, e consistiu na apresentação de três propostas de melhoria em produtos em cada sessão ao longo das 10 semanas, escolhendo a sua melhor ideia no final para desenvolvimento de um desenho esquemático de produto, para avaliação na disciplina (Lin *et al.*, 2013, pp. 194-195). A escolha do filme usado obedeceu primeiramente a critérios de disponibilidade, visto o filme estar disponível em mandarim nas suas versões audiovisual e livro. Os estudantes do grupo experimental obtiveram melhores resultados quanto à imaginação, e quanto ao desempenho em criatividade tecnológica, concluindo os autores que um uso eficaz de filmes de ficção científica pode estimular a capacidade dos estudantes para a criação tecnológica, e

aumentar a sua capacidade para desenvolver melhorias em produtos, considerando ainda que a eficácia não depende nem da atualização do filme, nem da apresentação ou foco específico nos elementos tecnológicos sob apreciação (Lin *et al.*, 2013, pp. 196-199).

O artigo publicado pelos autores não permite compreender de forma detalhada os procedimentos utilizados, seja quanto à natureza concreta das atividades de criação tecnológica (não sendo claro se estas são parte do *curriculum* normal da disciplina, ou se são componente integrante do desenho experimental) ou quanto à forma e extensão da utilização dos recursos de ficção científica (não sendo claro se o livro mencionado foi usado como recurso, e sendo-o, como foram tratadas as inconsistências entre o livro de Richard Matheson e o filme de Francis Lawrence, terceira adaptação do livro com desvios significativos do mesmo, quanto à narrativa e aos aspetos científicos abordados. As conclusões levantam ainda outras questões, como a da potencial eficácia de outros recursos fílmicos (comédia, romance) na promoção da criatividade tecnológica, tendo em consideração que a apresentação de tecnologias específicas não se apresenta como condição para essa eficácia.

É possível reconhecer, pelos vários casos apresentados, que há diferentes pontos de partida na introdução de filmes de ficção científica na sala de aula, uns mais otimistas, outros menos. Essas diferenças na casa de partida encontram semelhantes diferenças na chegada, embora os trilhos percorridos, cada um único em si mesmo, se encontrem de alguma forma a meio dos seus percursos, fazendo do tópico da ficção científica na sala de aula uma paragem de autocarro onde várias carreiras se encontram, mais do que um trajeto ou destino em si mesmo.

Importa refletir um pouco na utilização de ficção para propósitos de educação. Não deixa de haver alguma ironia na utilização de ficção para imprimir de forma mais explícita a linha que separa facto de ficção, pois que nos piores casos consegue identificar a ficção destacando-a do facto, e nos melhores tornará essa linha mais ténue ao demonstrar uma correta representação, que não é mais que uma ficcionalização do facto aceite pela comunidade científica, e não o facto em si. Melhor seria, talvez, ensinar em aula que a palavra-chave em ficção científica é ficção, e não científica, e não procurar de todo validar o que se mostra ou se esconde no ecrã.

A ficção tem, em si mesma, mais-valias de importante potencial pedagógico, na medida em que se afasta de uma realidade concreta e impele a imaginação para campos difusos, onde a verdade é resultado de um acordo sendo, portanto, subjetiva e súbdita da consciência que com ela comunica. Essa valência permite a um indivíduo situar-se mais facilmente na posição de um personagem, abstrata, do que se situaria na posição de uma qualquer outra pessoa, concreta.

A ciência, pretendendo um grau de rigor objetivo, viverá em conflito com a ficção enquanto pretender, como alguns dos autores abordados, exigir da ficção, naturalmente subjetiva e não factual, uma conformidade aos seus padrões de precisão. Mas poderá encontrar uma via para a coexistência se a utilizar, não para o ensino do facto científico, mas para o desenvolvimento de competências transversais, como a criatividade ou o pensamento crítico, instrumentais para a boa atividade científica. Não obstante, estas poderiam ter lugar em espaços letivos que não o das ciências, posta a potencial validação que esse contexto pode propiciar.

### **3. Metodologia**

#### **3.1.Recolha de dados**

Como referimos em *1.1 O Problema de Investigação*, este trabalho procura responder a três perguntas específicas, relacionadas com *as formas interpretativas*, a *perceção de realismo*, e os *usos* dados a filmes de Ficção Científica, por um público especializado de consumidores de cinema, circunscrito ao concelho de Oeiras, Portugal.

Com o intuito de responder a estas perguntas, foi conduzida uma revisão bibliográfica inicial que permitiu identificar um conjunto de temas por parte de especialistas, bem como discussões acerca do realismo dessas representações. Com o objetivo de identificar interpretações por parte de espetadores, optou-se inicialmente por uma recolha de informação original, a qual se circunscreveu a dois tipos de públicos e ao concelho de Oeiras, Portugal, por motivos logísticos.

Ainda que o Cinema de Ficção Científica se defina por uma abordagem à relação entre a Sociedade e a Ciência de âmbito ficcional, a bibliografia aponta, como se refere em *2: Enquadramento Teórico* deste documento, que o consumo de Cinema de Ficção

Científica pode ter um papel na disseminação de conhecimento científico, tanto pela representação irrealista de fenómenos ou explicações, como pela reprodução sistemática de figuras cinematográficas que contribuem para a formação de um léxico de cinema (Haynes, 2003), e para o estabelecimento de ideias sobre a ciência por repetição. Ao mesmo tempo, são identificáveis na literatura várias instâncias em que o Cinema de Ficção Científica é utilizado com o objetivo de atrair a atenção de novos públicos para a Ciência (Kirby, 2003a), ou enquanto ponto de partida para discussões sobre realismo nesses filmes (Lehoucq, 2017, Green, 2019).

Se os especialistas abordados na revisão de literatura apresentam uma análise focalizada dos impactes do Cinema de Ficção Científica, não deixam de se constituir como públicos dessa arte, qualidade na qual nos interessam as formas como interpretam e validam as representações de si (os profissionais de ciência) ou dos conteúdos com que trabalham (os profissionais de ensino).

Os dois públicos escolhidos, produtores de conhecimento científico – leia-se profissionais de Ciência – e educadores de conhecimento científico – docentes de disciplinas com conteúdos científicos no Ensino não Superior – foram escolhidos por razões informadas pela análise preliminar de bibliografia sobre o tema, enquanto a área geográfica de recrutamento se selecionou com o objetivo de limitar a amostra.

### 3.1.1. Instrumento de recolha de dados

De forma a recolher informação capaz de responder às questões específicas que foram elencadas, foi desenvolvido um questionário composto por um conjunto de questões capazes de permitir uma caracterização da amostra de participantes envolvidos no estudo, e um conjunto de questões derivadas da identificação de objetivos concretos para cada uma das questões.

Questão
Idade (faixas etárias restritas)
Habilitações (grau académico)
Profissão (categorias específicas de docência ou investigação, por área)
Especifique a sua profissão (texto livre)
Em que concelho reside? (texto livre)

Em que concelho desenvolve a sua atividade profissional? (texto livre)
De que forma(s) se relaciona com a ciência na sua atividade do dia-a-dia? (texto livre)
Com que frequência vai ao cinema? (opções dadas)
Em geral, como o faz? (opções dadas)

*Tabela 3-1: Questões para caracterização dos respondentes.*

A *Tabela 3-1* inclui um conjunto de nove questões elaboradas de forma a permitir validar que os respondentes correspondem aos públicos de cinema que pretendemos analisar e, ao mesmo tempo, compreender os hábitos dos participantes na pesquisa quanto à ida ao cinema, tanto em frequência, como no hábito social (se isolados, ou acompanhados).

Para responder às questões específicas da nossa problemática e dado o universo imenso de filmes que se podem incluir na categoria de Ficção Científica, impedindo qualquer comparação, foi elaborada uma lista de 10 títulos nos quais foram identificadas personagens específicas nas quais se poderiam rever os arquétipos propostos por Haynes (2003), evitando o arquétipo do cientista louco, mais típico dos géneros de Terror ou cómico, e incluindo filmes do género que tenham conhecido algum êxito em anos recentes.

<b>Título</b>	<b>Personagem</b>	<b>Arquétipo</b>
<i>Alien – O 8.º Passageiro</i> (Scott, 1979)	Ash	Investigador desumano
<i>Star Wars – Episódio V</i> (Kershner, 1980)	Darth Vader	Alquimista maléfico
<i>Blade Runner</i> (Scott, 1982)	Eldon Tyrell	Cientista mau e perigoso
<i>Exterminador Implacável 2</i> (Cameron, 1991)	Miles Dyson	Cientista impotente
<i>Parque Jurássico</i> (Spielberg, 1993)	Henry Wu	Cientista mau e perigoso
<i>Dia da Independência</i> (Emmerich, 1996)	David Levinson	Cientista nobre
<i>Contacto</i> (Zemeckis, 1997)	Eleanor Arroway	Cientista nobre
<i>Gravidade</i> (Cuarón, 2013)	Ryan Stone	Aventureiro
<i>Interstellar</i> (Nolan, 2014)	Tom Cooper	Cientista nobre
<i>Perdido em Marte</i> (Scott, 2015)	Mark Watney	Cientista nobre

*Tabela 3-2: Lista de filmes propostos para consideração no questionário.*

A introdução da lista no questionário propunha a restrição da discussão a apenas um dos filmes da lista. Em complemento a estes títulos, foi dada aos participantes a hipótese de proporem um segundo título, fora da lista, sendo repetidas para esse segundo título as questões relativas às representações, usos e realismo.

Para cada um dos dois filmes, foram ainda incluídas duas questões quanto ao seu consumo, a primeira com o objetivo de perceber se o conhecimento do filme se acompanha de potenciais memórias de ida ao cinema e a segunda quanto à frequência de consumo, procurando perceber se existe entre o participante e dado filme um grau de familiaridade especial.

Questão
Viu o filme no cinema? (apenas sim ou não)
Quantas vezes já viu o filme? (intervalos de visualizações)

*Tabela 3-3: Questões relativas à visualização do filme escolhido ou proposto.*

As restantes questões respeitam especificamente aos temas de interesse, quatro relativas às formas interpretativas, três relacionadas com os usos dos filmes e três relacionadas com a percepção de realismo sobre os mesmos, sendo pensadas em função dos temas identificados na literatura (Bryman, 2016, p. 184).

Questão
Descreva, nas suas palavras, a história do filme.
Indique um cientista representado no filme, e descreva a personagem.
Indique um problema ou um tema científico explorado no filme, e descreva-o.
Escolha uma cena do filme, e descreva-a (narrativa e apresentação visual).

*Tabela 3-4: Questões relativas à interpretação.*

Todas as questões apresentadas na *Tabela 3-4* são abertas, e a primeira é formulada de forma diferente quando apresentada depois da sugestão de um segundo filme pelo participante, para “*Descreva, nas suas palavras, o arco narrativo do filme.*”.

Questão
Já recorreu ao filme escolhido para discutir ou ilustrar alguma ideia a nível pessoal (sim/não)
Já recorreu ao filme escolhido para discutir ou ilustrar alguma ideia a nível profissional? (sim/não)
Caso tenha memória de alguma vez ter discutido o filme, a nível pessoal ou profissional, por favor indique o contexto (texto livre)

*Tabela 3-5: Questões relativas aos usos.*

As duas primeiras questões relativas aos usos são fechadas, ao passo que a terceira visa coletar testemunhos de utilização aos níveis pessoal ou profissional. Já as questões relacionadas com a percepção de realismo focam três dimensões, avaliadas através de uma escala de Lickert de seis valores (de muito realista a pouco realista).

Questão
Representação do(s) cientista(s)
Representação do sistema científico
Enredo do filme, em geral

*Tabela 3-6: Questões relativas à percepção de realismo.*

### 3.1.2. Procedimentos de recolha de dados

Inicialmente, a metodologia de aplicação do questionário pretendeu recorrer à técnica de entrevista individual, com gravação e posterior transcrição, constituindo a análise do conteúdo transcrito o volume de dados primários sobre os quais a pesquisa se desenvolveria.

Para tal, e considerando a natureza geográfica do estudo, recorreremos à colaboração de entidades locais do concelho de Oeiras, com canais de comunicação privilegiados com os dois grupos de interesse.

Foram contactadas a Direção do Departamento de Educação da Câmara Municipal de Oeiras, assim como o Campus do Taguspark do Instituto Superior Técnico, e ainda investigadores e técnicos do Instituto Gulbenkian de Ciência e do Instituto de Tecnologia Química e Biológica da Universidade Nova de Lisboa, com o objetivo de conseguir uma amostra diversa de participantes para as entrevistas.

No entanto, não nos foi possível conciliar a disponibilidade dos participantes inicialmente abordados com o calendário de produção deste projeto, pelo que ao final de duas entrevistas a docentes (ambas durante o mês de novembro de 2019) foi encetada uma mudança de procedimento, aplicando o questionário por meio de formulário auto-preenchido em suporte digital. Dada a diferença entre os formatos, as duas entrevistas não foram consideradas para análise no âmbito deste trabalho.

O recrutamento de participantes não foi substancialmente afetado, mantendo-se os pontos de recrutamento, sendo virtualizado o questionário e disponibilizado através do serviço Google Forms em duas versões, uma portuguesa e outra inglesa (considerando a internacionalidade das carreiras de investigação), tendo em consideração os comportamentos típicos de resposta a estes questionários (Bryman, 2016, pp. 670-671).

No entanto, alguns procedimentos tiveram de ser adaptados. Em primeiro lugar, a requisição de consentimento na livre participação no estudo foi incorporada no início do questionário virtual, a aceitação consistindo numa pré-condição para o preenchimento do mesmo. Em segundo lugar, os cartazes de filmes que deveriam ser disponibilizados aos entrevistados para seleção dos filmes, foram substituídos por ícones, mas foi tirado partido das possibilidades da tecnologia incluindo ligações aos trailers dos filmes. Foi igualmente incluída uma questão final, “*Caso esteja disponível para ser contactada/o posteriormente para participar num grupo focal, no âmbito deste projeto de investigação, por favor indique o seu contacto de e-mail*” com o objetivo de realizar outras atividades de recolha de dados, nomeadamente grupos focais, que acabaram por não ser realizados devido aos constrangimentos impostos pela pandemia de Covid-19. Todas as questões fechadas foram de resposta obrigatória, enquanto as questões abertas foram programadas como opcionais.

Os questionários (Anexo A1, Anexo A2) foram disseminados através dos interlocutores acima identificados através de correio eletrónico, sendo a versão portuguesa disponibilizada através do endereço <https://forms.gle/GsfkZNeEiy8FGGMF7>, e a versão inglesa através do endereço <https://forms.gle/TNEeY4yLm5WGtgBg7>.

As respostas foram recolhidas entre os dias 22 de janeiro e 28 de fevereiro de 2020, recebendo 89 contribuições na versão portuguesa, e 9 na versão inglesa.

### **3.2.Tratamento de dados**

Os coletores de ambos os formulários (Anexo A1, A2) foram fechados no início do mês de março, dada a falta de novos registos num período superior a uma semana. Os dados foram exportados em formato XLS em documentos separados. Compilados os dois repositórios de dados numa folha de cálculo (Anexo B), as respostas foram organizadas de acordo com a data e hora de submissão, sendo criado o identificador ‘*Resposta n*’ para definir os casos individuais.

O tratamento dos dados foi feito no software NVivo 12 Versão 12.1.1.256 (64 bits), Edição Pro, sendo necessário proceder a um tratamento prévio das respostas. Dada a compilação de registos em português e inglês, as respostas correspondentes a seleções



de campos fechados tiveram de ser uniformizadas de forma a não serem interpretadas como respostas diferentes.

Questão
Habilitações (grau académico)
Profissão (categorias específicas de docência ou investigação, por área)
Com que frequência vai ao cinema? (opções dadas)
Em geral, como o faz? (opções dadas)
Viu o filme no cinema? (apenas sim ou não)
Quantas vezes já viu o filme? (intervalos de visualizações)
Já recorreu ao filme escolhido para discutir ou ilustrar alguma ideia a nível pessoal (sim/não)
Já recorreu ao filme escolhido para discutir ou ilustrar alguma ideia a nível profissional? (sim/não)

Tabela 3-7: *Questões fechadas cujos dados em Inglês foram traduzidos para Português.*

Em complemento à tradução das respostas, o campo “*Profissão*” permitia a seleção da opção “*Outro*”, dando aos participantes a possibilidade de introduzirem uma resposta livremente. Para além das nove opções dadas, foram ainda submetidas outras, a maioria das quais poderia ter sido identificada nessas categorias.

Questão
Cientista / Investigador: Ciências sociais
Cientista / Investigador: Ciências naturais
Cientista / Investigador: Matemáticas e ciências exatas
Docente / educador: Ciências sociais
Docente / educador: Ciências naturais
Docente / educador: Matemáticas e ciências exatas
Profissional de comunicação de ciência
Profissional de jornalismo de ciência
Prefiro não responder a esta questão

Tabela 3-8: *Lista de opções dadas à Questão “Profissão”.*

De forma a limitar o conjunto de respostas, foram criadas as categorias “*Outros docentes / educadores*” e “*Docente 1º Ciclo*”. Na segunda opção incluídas as respostas à pergunta “*Profissão*” que mencionavam esse ciclo de estudos, enquanto na primeira foram incluídos os docentes de áreas artísticas ou de outras áreas como Educação Física. Os docentes de línguas foram incluídos na categoria “*Docente / educador: Ciências*”.

*Sociais*”, e uma referência a Biotecnologia foi incluída na categoria “*Cientista / Investigador: Ciências Naturais*”.

As duas questões de campo livre relativas às localidades de residência e de atividade profissional foram igualmente tratadas de forma a uniformizar a pluralidade de formas sob as quais surgiam redigidas os mesmos concelhos (por vezes a diferença residia na utilização ou não de capitais), com o intuito de diminuir a diversidade de campos para análise futura.

Entre as 98 respostas recolhidas, foram anuladas 16, deixando um total de 82 casos para análise. Foram eliminadas do arquivo de dados quatro entradas de indivíduos que rejeitaram a participação no estudo (o primeiro campo marca a rejeição e os restantes são nulos). Duas respostas foram eliminadas por duplicação: a primeira por submissão dupla, a segunda por submissão de segunda resposta do participante, embora o formulário tenha gravado ambas, dado não ter sido desenvolvido com opção de revisão. Oito respostas foram eliminadas por não declararem Oeiras como concelho de atividade profissional (quatro deixaram o campo em branco, três declararam trabalhar em Lisboa, e uma declarou não trabalhar em nenhum concelho). Duas entradas foram rejeitadas por não preencherem qualquer campo aberto, limitando a possibilidade de análise da maioria dos parâmetros sob investigação.

A análise da informação em NVivo consistiu na identificação de temas e subsequente criação de Nós nos quais foram marcadas as entradas relevantes, assim como no cruzamento de variáveis fechadas, sobretudo acerca da caracterização dos participantes, mas também quanto à seleção de filmes e à perceção de realismo.

Foi realizada uma codificação automática inicial de forma a constituir nós a partir das questões abertas da base de dados. As restantes codificações foram realizadas a partir desta.

As análises aos dados fechados foram feitas recorrendo à ferramenta ‘*Visualização > codificação de conjunto de dados de gráfico por valor de atributo*’. As análises a questões únicas foram representadas selecionando as opções ‘*todos os valores de atributos, exceto 'Não atribuído', 'Não aplicável'*’ para o eixo X, ‘*número de casos codificados*’ para o eixo Y, e ‘*valor crescente do eixo Y*’ na ordem de exibição do valor do atributo. As análises realizadas a conjuntos de duas questões recorreram aos mesmos

parâmetros, incluindo '*todos os valores de atributos, exceto 'Não atribuído', 'Não aplicável'*' para o eixo Z. Para facilidade de leitura, as visualizações às questões relacionadas com a percepção de realismo, o valor da ordem de exibição do valor do atributo foi alterado para '*conforme definido no atributo*'.

A codificação foi feita com base em quatro categorias temáticas, com subcategorias. A primeira categoria respeita às representações de cientistas, incluindo:

<b>Características dos personagens</b>
Características de formação da identidade
Aspetos de personalidade ou moralidade
Referências a relações sociais
Identifica o género da personagem através da linguagem usada – feminino
Identifica o género da personagem através da linguagem usada – masculino

*Tabela 3-9: Categorias de análise de caracterização de personagens.*

As três temáticas foram usadas na análise das questões abertas "*Indique um cientista representado no filme, e descreva a personagem*", tanto para os filmes escolhidos, como para os que foram sugeridos pelos participantes. Para além das três primeiras temáticas, identificadas sobretudo a partir de análise bibliográfica, foram ainda identificadas as duas restantes temáticas em vez de as considerar na primeira temática, de forma a separar referências explícitas ao género, de referências tácitas ao mesmo.

Uma segunda categoria foi concebida quanto aos usos, com o intuito de identificar, entre os respondentes, potenciais continuidades com usos identificados na pesquisa da literatura.

<b>Usos dos filmes</b>
Uso pedagógico (em aula)
Uso para efeitos de comunicação
Uso na prática de investigação
Conversa com amigos ou família
Reações emocionais ou apreciação estética do filme

*Tabela 3-10: Categorias de análise de usos de filme.*

Estes parâmetros foram utilizados na análise das questões "*Caso tenha memória de alguma vez ter discutido o filme, a nível pessoal ou profissional, por favor indique o contexto*", nas segunda e terceira secções do inquérito.

Enquanto as primeiras três temáticas foram concebidas em função da análise bibliográfica, as duas últimas resultam da identificação de temas na leitura das respostas dos participantes ao questionário.

A terceira categoria de temáticas diz respeito aos temas identificados nos filmes.

<b>Temas dos filmes</b>
Consequências do desenvolvimento científico
Construção da alteridade sob forma extraterrestre
Crítica dos sistemas sociais

*Tabela 3-11: Categorias de análise de temas dos filmes.*

As três temáticas emergiram da literatura e foram usadas na análise das respostas às questões, tanto para os filmes escolhidos como para os propostos, "*Descreva, nas suas palavras, a história do filme*" (no segundo caso: "*Descreva, nas suas palavras, o arco narrativo do filme*"), "*Escolha uma cena do filme, e descreva-a (narrativa e apresentação visual)*" e "*Indique um problema ou um tema científico explorado no filme, e descreva-o*".

Uma última categoria temática foi concebida considerando a histórica colaboração de cientistas com cineastas nos processos de produção de Cinema.

<b>Referências ao sistema de produção</b>
Colaboração entre cientistas e cineastas
Reconhecimento de elementos do sistema de produção
Identificação do personagem pelo ator que a representa

*Tabela 3-12: Categorias de análise de referências ao sistema de produção.*

A primeira categoria foi identificada com base na revisão bibliográfica, embora não se tenham registado, nas respostas dos participantes, quaisquer evidências sobre a mesma. As duas restantes emergiram da análise das respostas às questões "*Indique um cientista representado no filme, e descreva a personagem*", "*Escolha uma cena do filme, e descreva-a (narrativa e apresentação visual)*" e "*Caso tenha memória de alguma vez ter discutido o filme, a nível pessoal ou profissional, por favor indique o contexto*".

### **3.3.Limitações à metodologia**

Este trabalho conheceu alguns problemas de implementação, que se traduzem num resultado menos rico quanto ao material analisado. A substituição de entrevistas por questionários disseminados pela via digital devolveu um conjunto de dados mais pobre, não só quanto à extensão das respostas individuais a cada pergunta, mas também quanto à possibilidade de recolher dos participantes informações mais matizadas, sobretudo quanto aos seus usos ou às suas experiências pessoais com os filmes discutidos. A realização de atividades de recolha de informação adicionais, como grupos focais, poderia ter sido um complemento bem-vindo aos questionários, permitindo validar os resultados obtidos, ou até aprofundar as atitudes relativas a alguns dos temas analisados.

Também notamos alguns problemas relativos à formulação das questões, tanto em campo fechado, como em campo aberto. Por lapso, as faixas etárias propostas duplicam os valores extremos. Igualmente por lapso, a última opção às questões relativas à quantidade de vezes que os filmes foram visualizados pelos respondentes foi redigida como “*Mais de seis vezes*” em vez de “*Seis vezes ou mais*”. A validação do questionário, realizada através da implementação deste antes da sua disseminação num grupo de colegas, não permitiu identificar esses problemas atempadamente.

Quanto à análise temática, a codificação de respostas depois de identificadas as temáticas principais e emergentes poderia ter sido também feita de forma independente, com o intuito de corroborar a análise feita, e eventualmente alterando ou removendo algumas das respostas que considerámos numa ou outra categoria, ainda que com hesitação.

#### **4. Apresentação e análise de dados**

Neste capítulo são apresentados os resultados dos questionários aos docentes e cientistas do concelho de Oeiras, divididos em duas partes: na primeira, apresenta-se uma caracterização dos respondentes ao questionário quanto à idade, profissão, e hábitos de consumo de cinema; na segunda, analisam-se os filmes discutidos nas respostas aos questionários, tanto na distribuição das suas escolhas, como no que concerne ao entendimento dos respondentes perante os temas e representações desses filmes, o realismo destes, e os usos feitos do mesmo.

#### 4.1.Caracterização dos respondentes

Como foi referido anteriormente, este trabalho dirigiu-se metodologicamente a um conjunto específico de pessoas, profissionais da Ciência ou de alguma modalidade da sua disseminação, concretamente pelas vias da comunicação ou do ensino de conhecimento científico. Decidimos igualmente circunscrever a nossa investigação ao concelho de Oeiras, com o objetivo das nossas conclusões poderem contribuir, de alguma forma, para o processo de desenho de políticas de educação e de inovação científicas no concelho, dada a sua importância no atual panorama político local, com um foco importante na renovação das Políticas Educativas, incluindo da educação científica (Câmara Municipal de Oeiras, 2019b), assim como uma estratégia para a Ciência na qual o eixo de relação com a Sociedade toma a dianteira (Câmara Municipal de Oeiras, 2019a).

Desta forma, das 98 respostas recolhidas por meio da distribuição de questionários, apresentada no capítulo anterior, 82 foram consideradas válidas. Nesta amostra de respondentes, a maioria tem uma idade acima dos 35 anos (73,17%), e a minoria entre 18 e 25 anos (8,54%), com cerca de (18,29%) entre os 25 e os 35 anos.

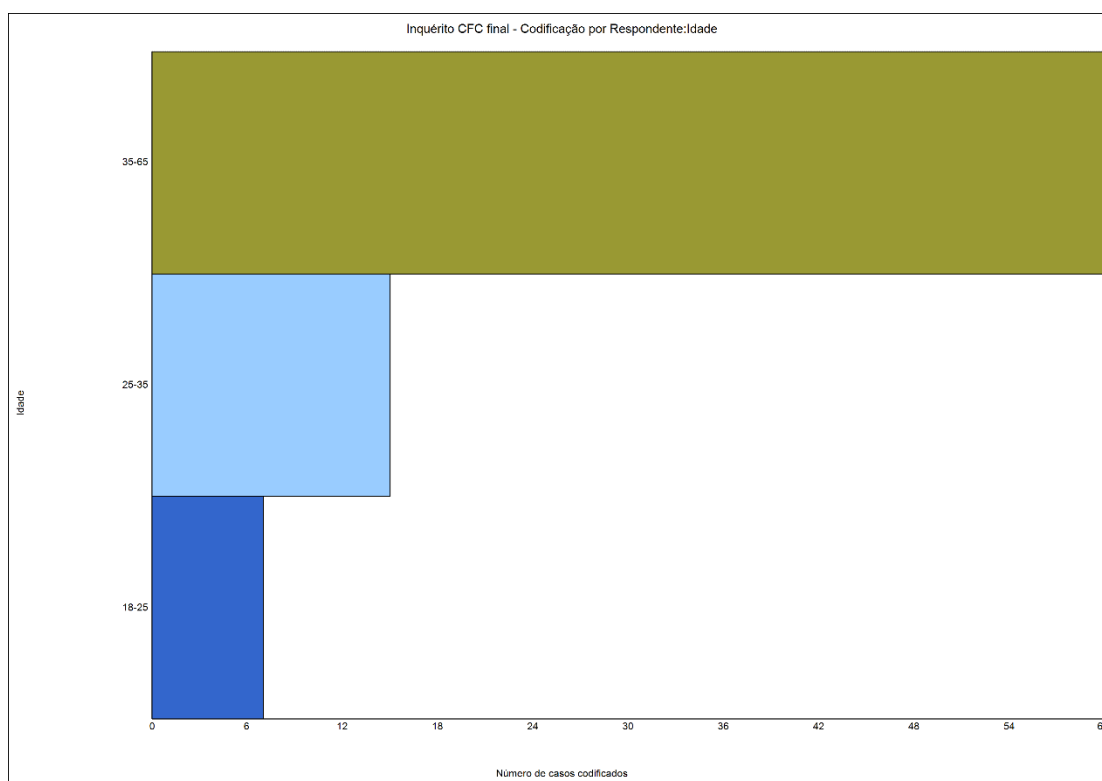


Figura 4.1<sup>8</sup>: Distribuição etária dos respondentes.

Quase metade são detentores de grau de Licenciatura (48,78%), e sensivelmente um terço tem Mestrado (34,15%). Nove respondentes declaram ter Pós-doutoramento (10,97%) e quatro Doutoramento (4,88%). Um respondente (1,22%) não identificou o seu grau de formação.

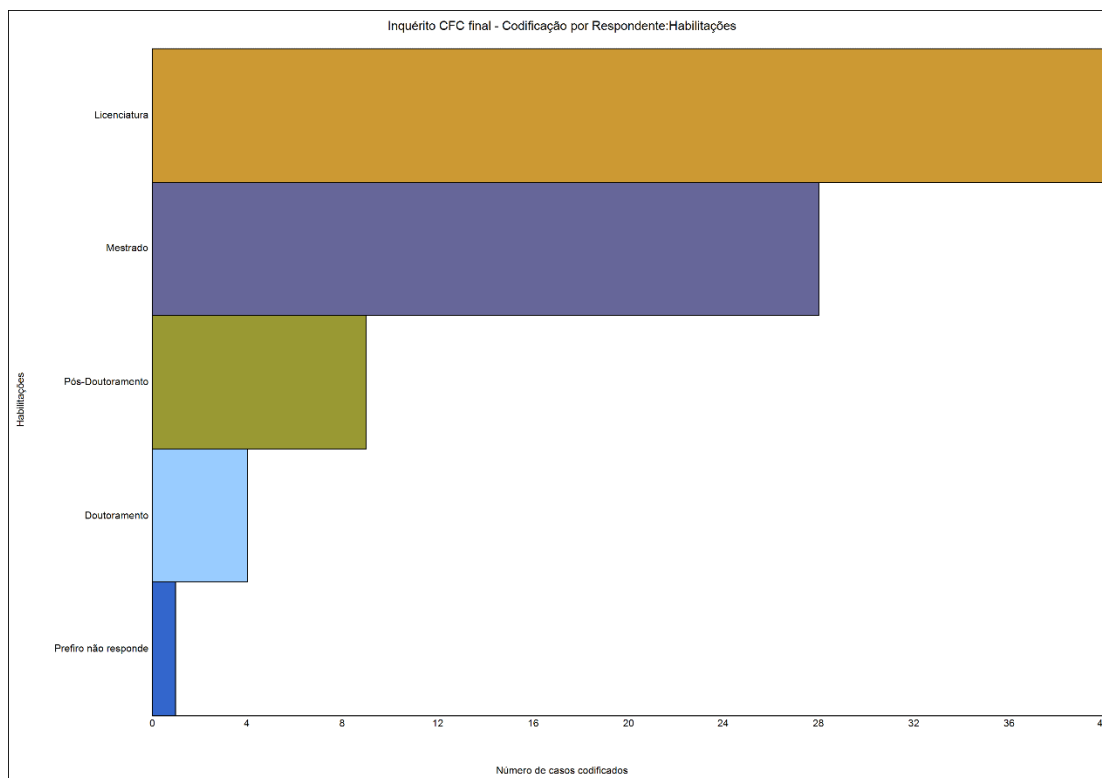


Figura 4.2: Habilitações dos respondentes.

Uma vez que foi esse um dos critérios de seleção de respostas, todos os respondentes trabalham no concelho de Oeiras, embora nem todos sejam residentes no mesmo. Quase metade são residentes no concelho onde trabalham (42,68%), ou então residem nos concelhos limítrofes: Cascais (23,17%), Lisboa (9,76%), Sintra (7,32%) e Amadora (3,66%). Dois respondentes residem em Setúbal, e os restantes em 9 outros concelhos.

---

<sup>8</sup> As figuras são disponibilizadas no seu formato original entre os *Anexos*, na pasta *Figuras*, onde podem ser visualizadas sem os constrangimentos impostos pelo formato deste documento. Foram nomeadas em função da sua numeração em índice para conveniência do leitor.

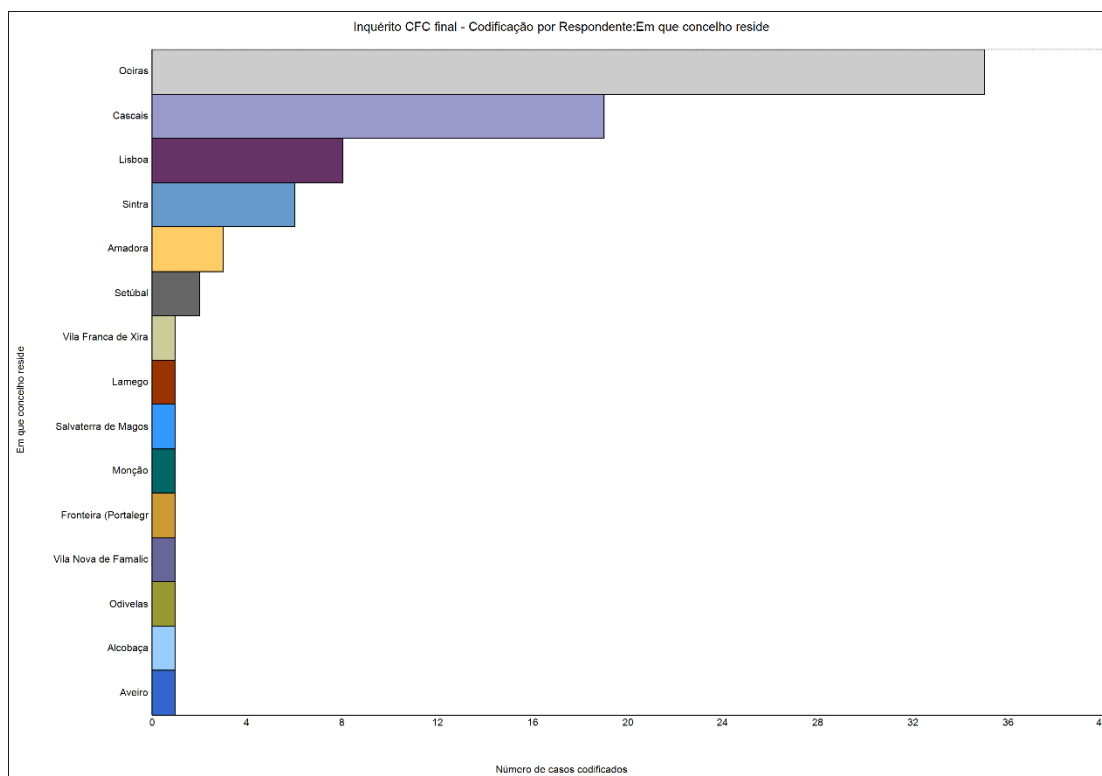


Figura 4.3: Concelho de residência dos respondentes.

São na sua maioria docentes (65,85%), ainda que mais de um quarto sejam investigadores (29,27%) e dois sejam profissionais ligados à comunicação da ciência (2,44%). Um dos respondentes é estudante, e um outro não respondeu à questão. Entre as opções de escolha profissional disponibilizadas aos respondentes, as duas categorias mais escolhidas foram de *Docente ou Educador de Ciências Sociais*, e *Cientista ou Investigador de Ciências Naturais*, ambos com 24 casos (29,27% cada). A terceira categoria com mais resposta foi a de *Docente ou Educador de Matemática ou Ciências Exatas* (15,85%). As categorias de *Docente ou Educador de Ciências Naturais* (4,88%), *Docente de Primeiro Ciclo* (3,67%), e *Cientista ou Investigador de Matemática ou Ciências Exatas* (2,44%) tiveram cada uma menos de 5% de expressão, e as restantes categorias tiveram apenas uma resposta. A categoria de *Cientista ou Investigador de Investigador de Ciências Sociais* não registou nenhuma resposta. A categoria conjunta de *Outros docentes / educadores* teve um total de 8 respostas (9,75%) que, como dissemos, não estavam contempladas no formulário.



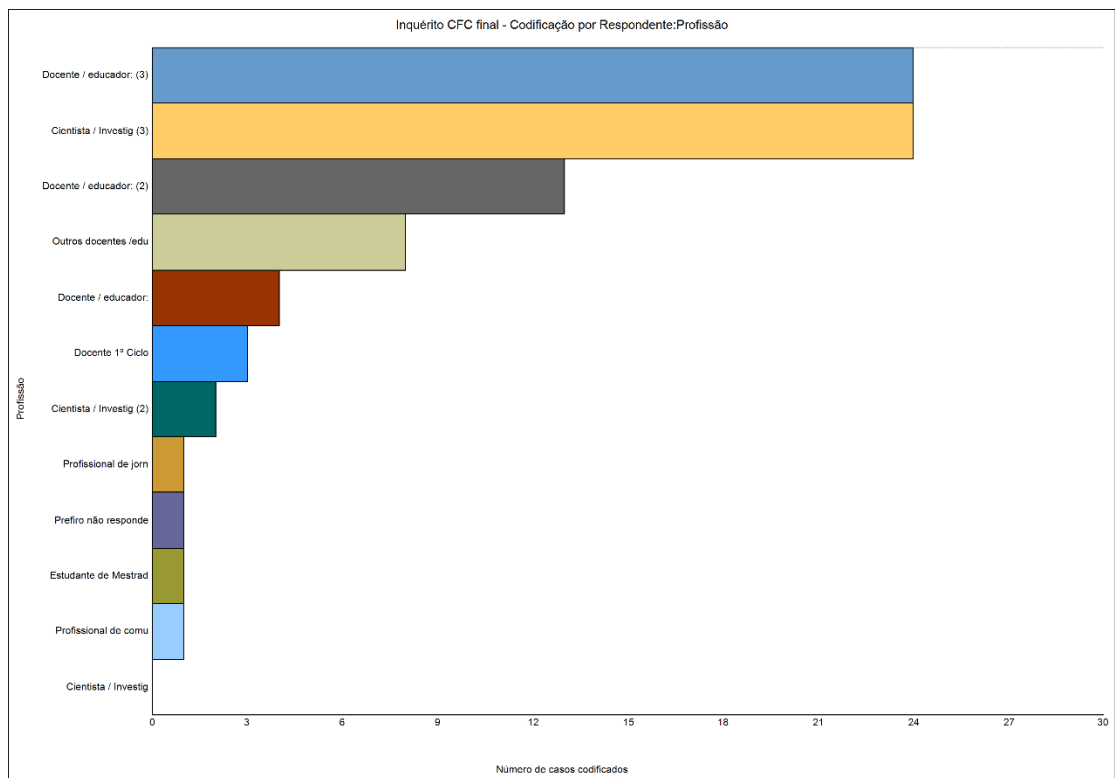


Figura 4.4: Área profissional dos respondentes.

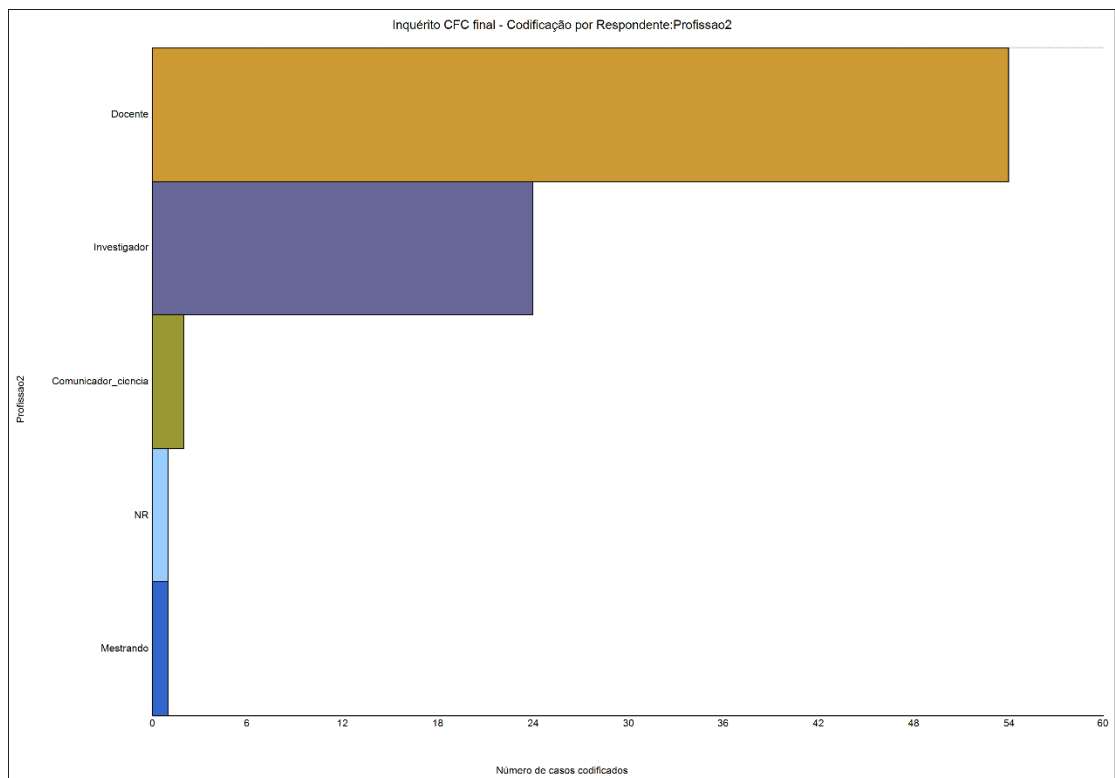


Figura 4.5: Categoria profissional dos respondentes.

Os docentes são, na sua maioria, maiores que 35 anos, com apenas três em 54 (5,55%) na faixa dos 25-35, e sem casos mais novos. Uma franca maioria é licenciada (70,37%), com quinze detentores de mestrado (27,77%) e um Doutor.

Já entre os investigadores, a faixa mais expressiva é a dos 25-35 anos (45,83%), seguida dos maiores de 35 com um terço, e registando cinco respondentes com menos de 25 anos (20,83%). Metade têm estudos ao nível do Mestrado ou inferior (apenas um é licenciado em 12), enquanto a outra metade detém graus acima do Mestrado: um terço com Pós-Doutoramento e um sexto (16,67%) com Doutoramento.

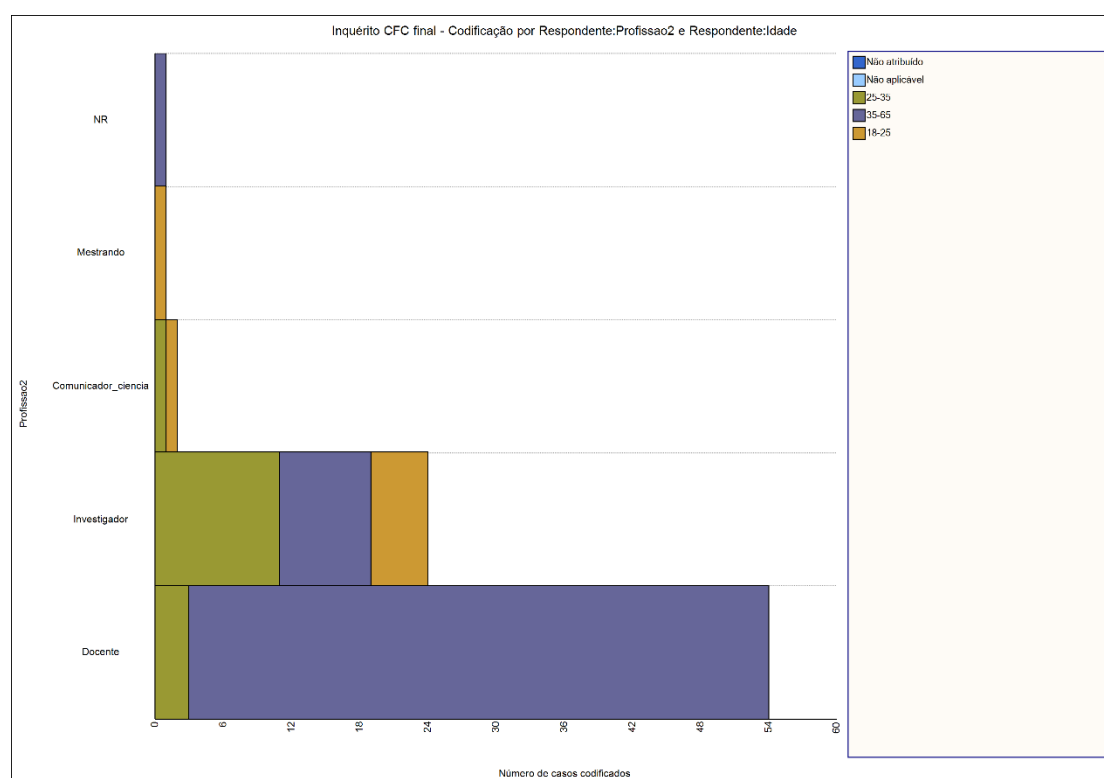


Figura 4.6: Distribuição etária por categoria profissional.

A residência em Oeiras e em Cascais predomina tanto na faixa etária dos 25-35, como na dos 35 ou mais, embora seja mais expressiva nesta última (46,66% em Oeiras, 26,66% em Cascais) que na intermédia (40% em Oeiras, 20% em Cascais).

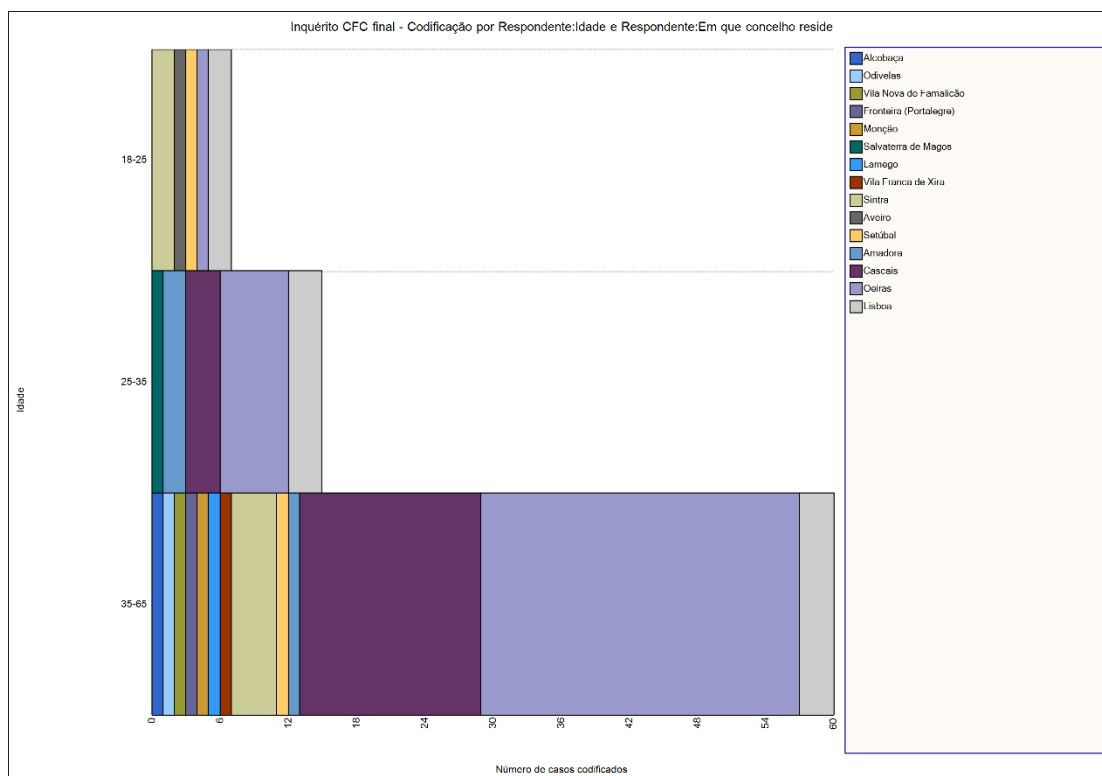


Figura 4.7: Concelho de residência por faixa etária.

Quanto ao consumo de cultura, a maioria dos respondentes vai raramente ao cinema (52,44%), ainda que uma parte considerável afirme ir com alguma regularidade (40,24% afirma ir pelo menos uma vez por mês, e 3,66% vai uma vez por semana em média). Um participante não respondeu a esta questão. Apenas dois respondentes (2,44%) afirmam frequentar o cinema mais que uma vez por semana, ambos docentes na faixa etária mais elevada, indo em família.

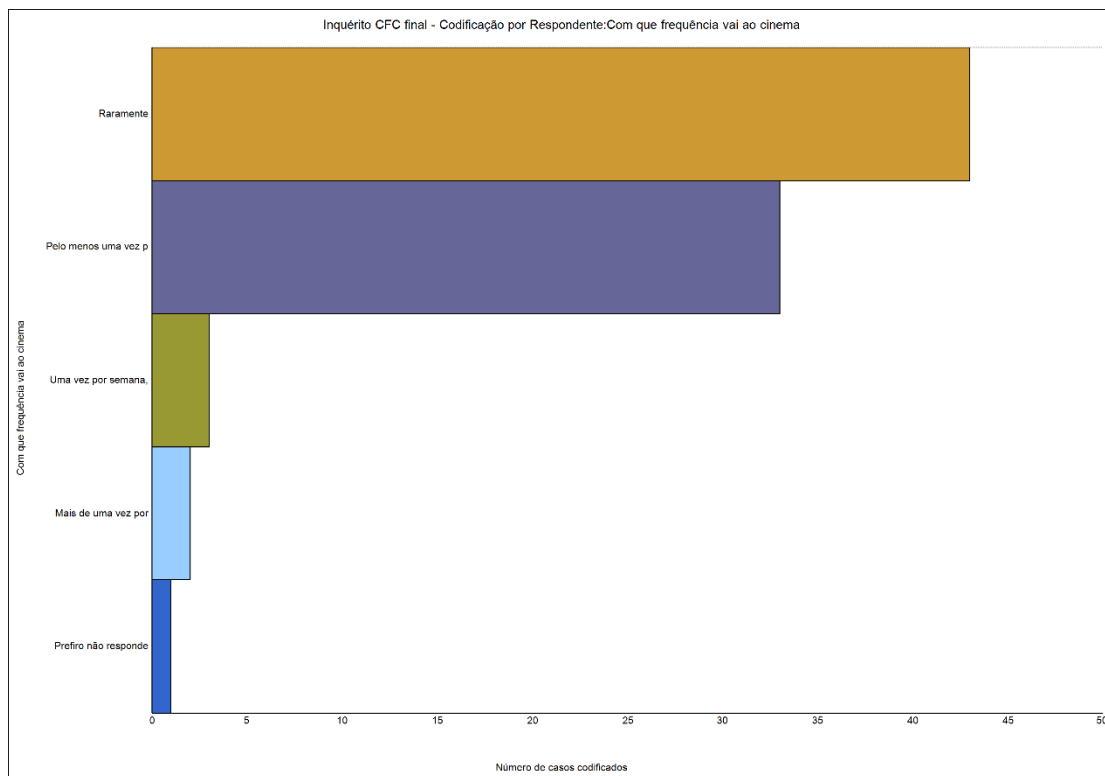


Figura 4.8: Frequência de ida ao cinema.

É em família (65,85%) ou com amigos (47,56%) que a ida ao cinema se realiza, mas alguns participantes vão também sozinhos (12,19%). Nenhum que tenha escolhido a opção solitária escolheu igualmente a ida com amigos, sem escolher também a opção familiar. Apenas cinco respondentes vão ao cinema nas três modalidades (6,10%), contra 12 que vão entre amigos ou com família (14,63%). Um respondente vai ao cinema sozinho ou com família.

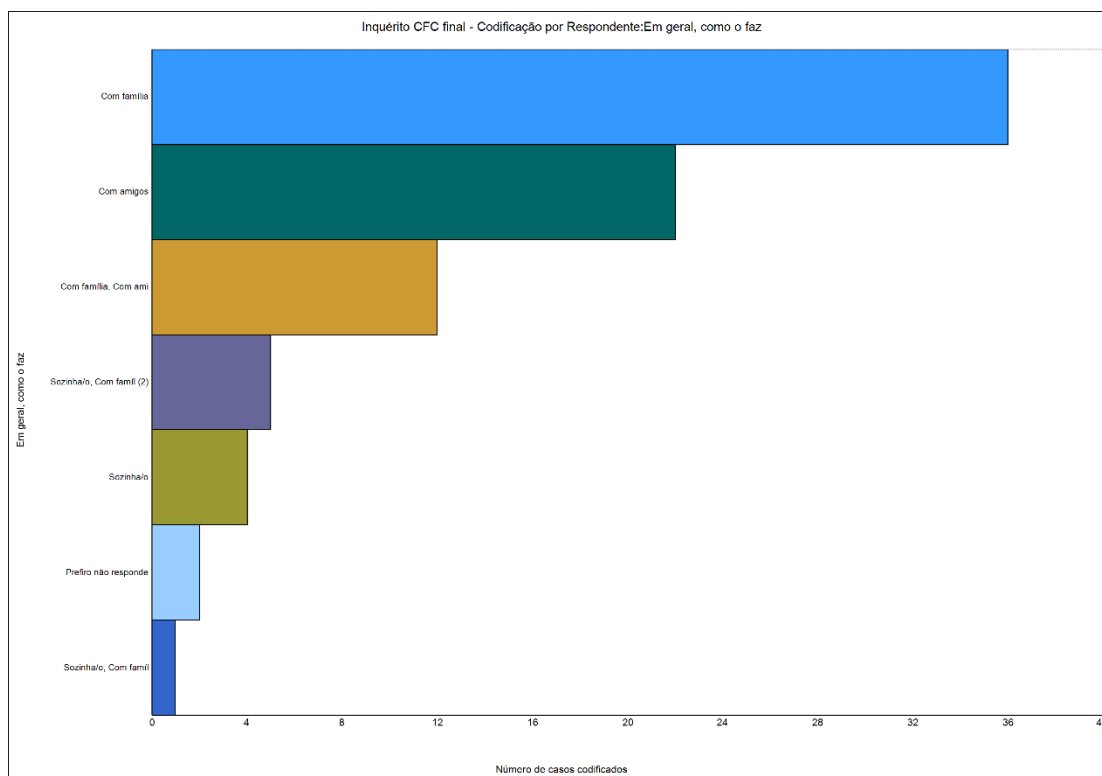


Figura 4.9: Hábitos sociais na ida ao cinema.

No que respeita à questão "*De que forma(s) se relaciona com a ciência na sua atividade do dia-a-dia*", foram submetidas 53 respostas (64,63%). A maioria das respostas são breves (Anexo C1), como aliás se repete ao longo do conjunto de dados, e remetem para a prática laboral,

- ❖ *Apenas quando apresento um conteúdo à turma é que tenho contacto com a Ciência no dia-a-dia.*
- ❖ *I work in a scientific laboratory, write scientific papers and go to scientific conferences*

Com menor expressão, podemos também identificar algumas descrições relacionadas com competências transversais e sociais:

- ❖ *Capacidade de resolução de problemas e pensamento estruturado*
- ❖ *No bem-estar e no treino*
- ❖ *convívio profissional e pessoal*

Um respondente revela uma confusão que não é, apesar disso, indicativa de falta de compreensão, antes podendo revelar um processo de reflexão complexo, enquanto outros definem a relação qualificando a Ciência.

❖ *I am still struggling with that notion*

❖ *Importante*

## 4.2. Escolha de filmes, usos e percepção de realismo

Foi pedido aos participantes que escolhessem um filme de uma lista de dez, tendo um quinto escolhido o filme *Parque Jurássico* (20,73%). O segundo filme mais selecionado foi *Interstellar* (18,29%) seguido por *Perdido em Marte* (13,41%). O filme *Contacto* foi escolhido por nove respondentes (10,98%), enquanto sete escolheram o *Dia da Independência* (8,54%) e seis optaram pelo episódio da saga *Star Wars V – O Império Contra-Ataca* (7,32%). Tanto o filme *Blade Runner: Perigo Iminente* como *Gravidade* foram escolhidos por cinco respondentes (6,10%), enquanto o *Exterminador Implacável 2: O Dia do Julgamento* foi selecionado por quatro (4,88%). O filme menos escolhido foi *Alien – O 8.º Passageiro*, por três respondentes (3,66%).

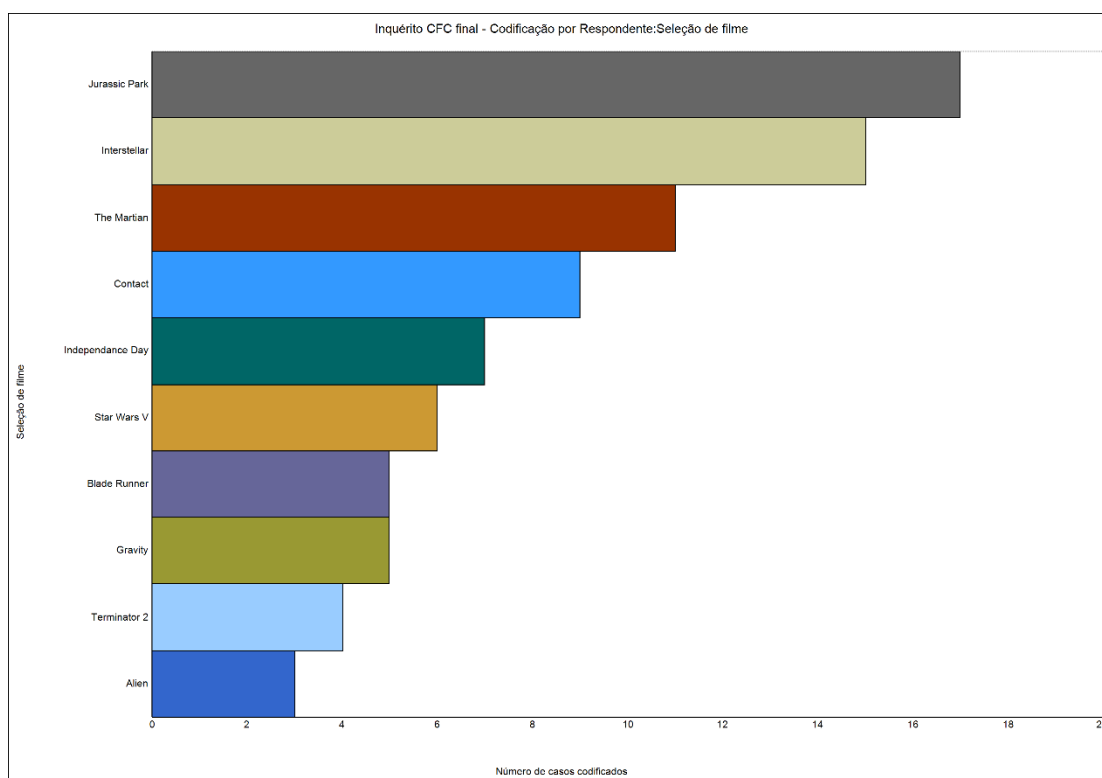


Figura 4.10: Filmes selecionados pelos respondentes.

*Gravidade* foi o único filme selecionado por um maior número de investigadores do que de docentes (3 em 5), sendo claro o predomínio dos docentes nas restantes escolhas.

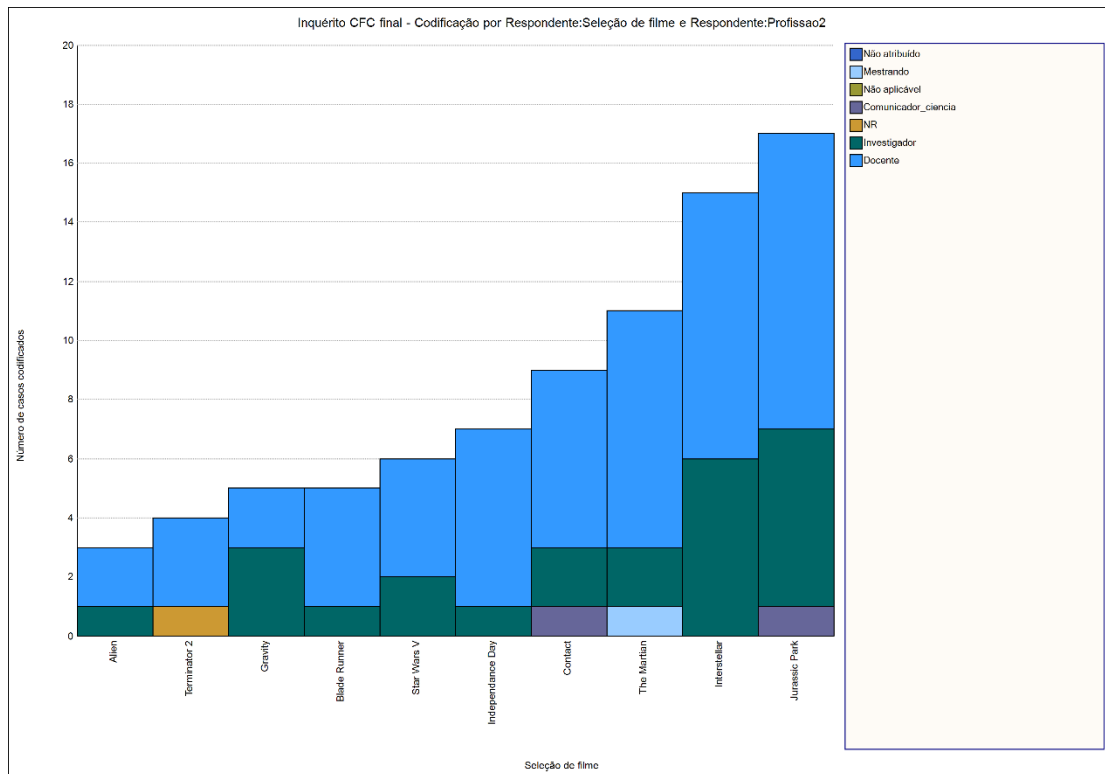


Figura 4.11: Seleção de filme por categoria profissional.

A maioria dos participantes não viu o filme escolhido no cinema (56,10%), embora o tenham feito a maioria dos que selecionaram os filmes *Dia da Independência* (71,43%), *Gravidade* e *Blade Runner* (ambos com 60%). O filme que os respondentes menos viram no cinema em proporção foi *Contacto* (28,57%), seguido de *Interstellar* (36,36%) e *Alien* (33,33%).

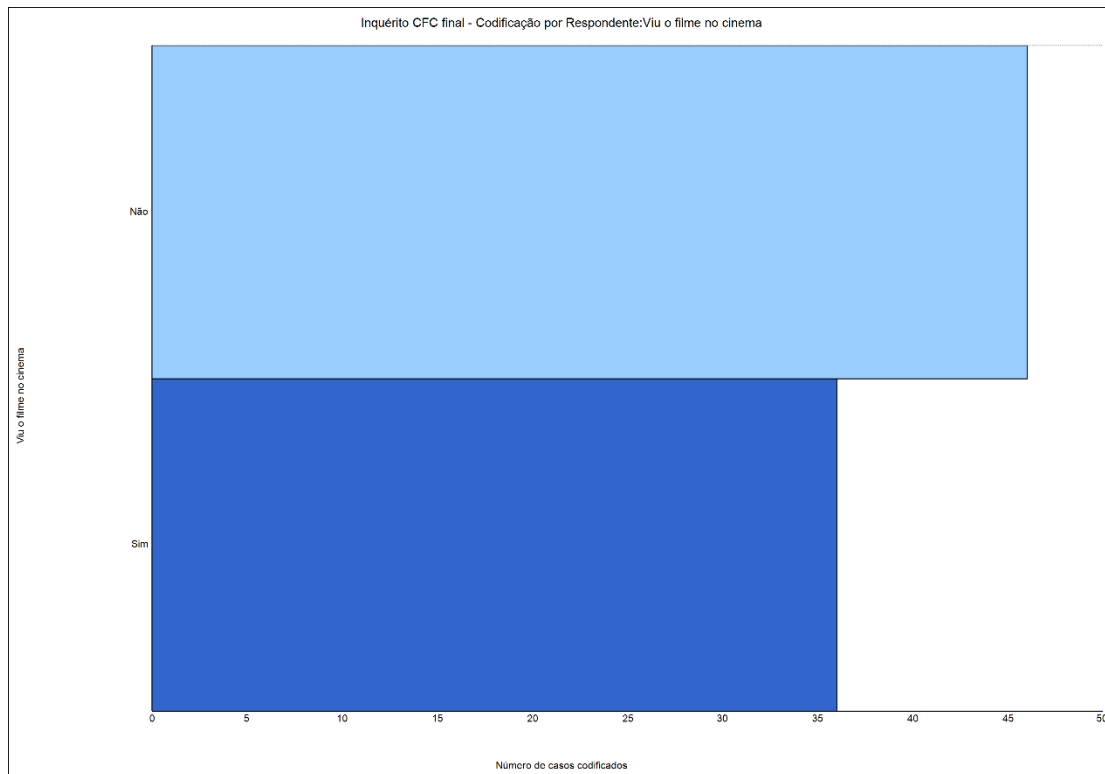


Figura 4.12: Visualização do filme escolhido em sala de cinema.

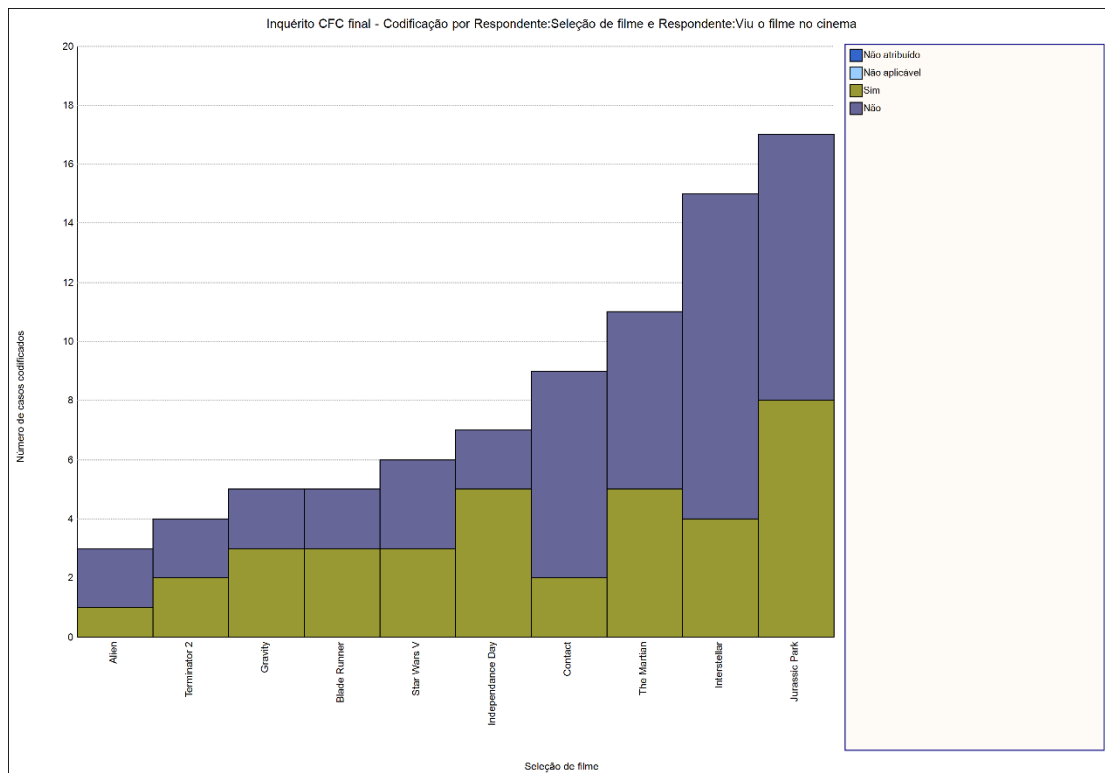


Figura 4.13: Visualização do filme escolhido em sala de cinema (por filme).



Quanto à frequência com que já viram o filme escolhido, a maioria admite ter visto entre duas e cinco vezes (37,80%) ou apenas uma vez (30,48%), ainda que (14,63%) tenham visto mais de seis vezes o filme. 14 respondentes (17,07%) afirmam nunca ter visto o filme escolhido.

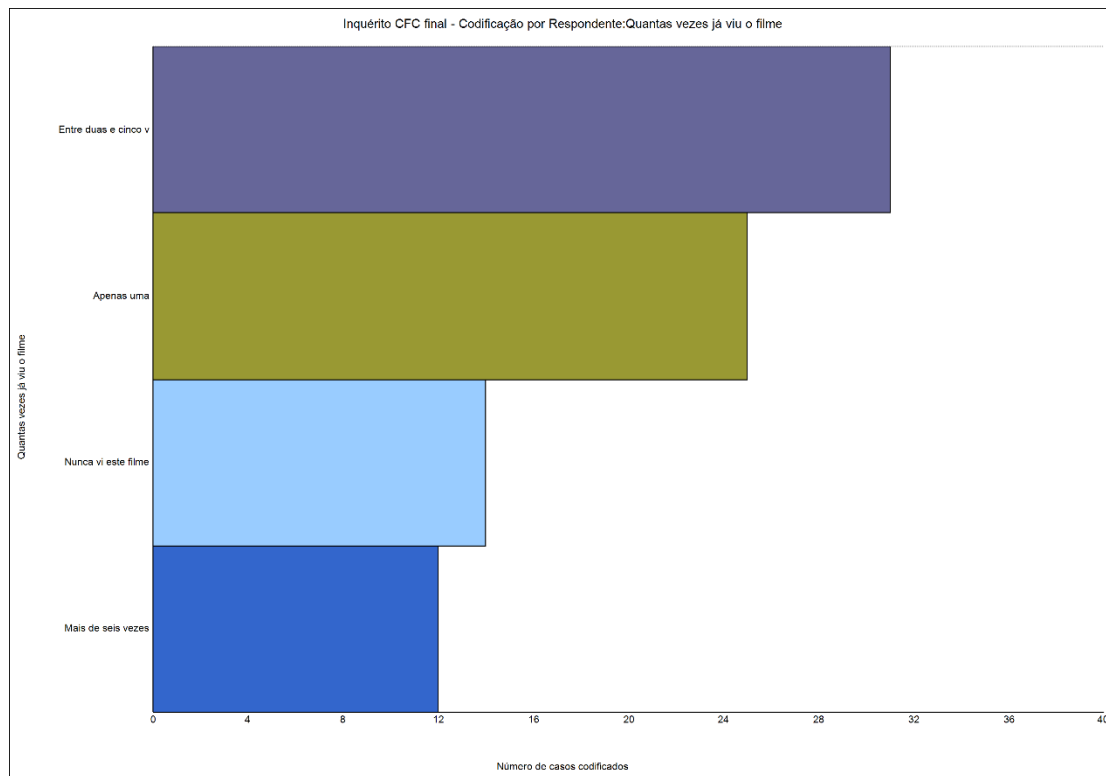


Figura 4.14: Frequência de visualização do filme escolhido.

*Perdido em Marte* foi o único filme visto até uma vez pelos que o selecionaram, e para além deste, os filmes *Exterminador Implacável 2* e *Dia de Independência* também não foram vistos mais do que 6 vezes por nenhum respondente. O filme com maior abundância de visualizações, em proporção, é *Parque Jurássico* (apenas 23,53% viram nenhuma ou apenas uma vez), seguido pelo *Império Contra-Ataca* (apenas 20% viu uma vez) e *Blade Runner* (apenas 25% viu uma vez única).

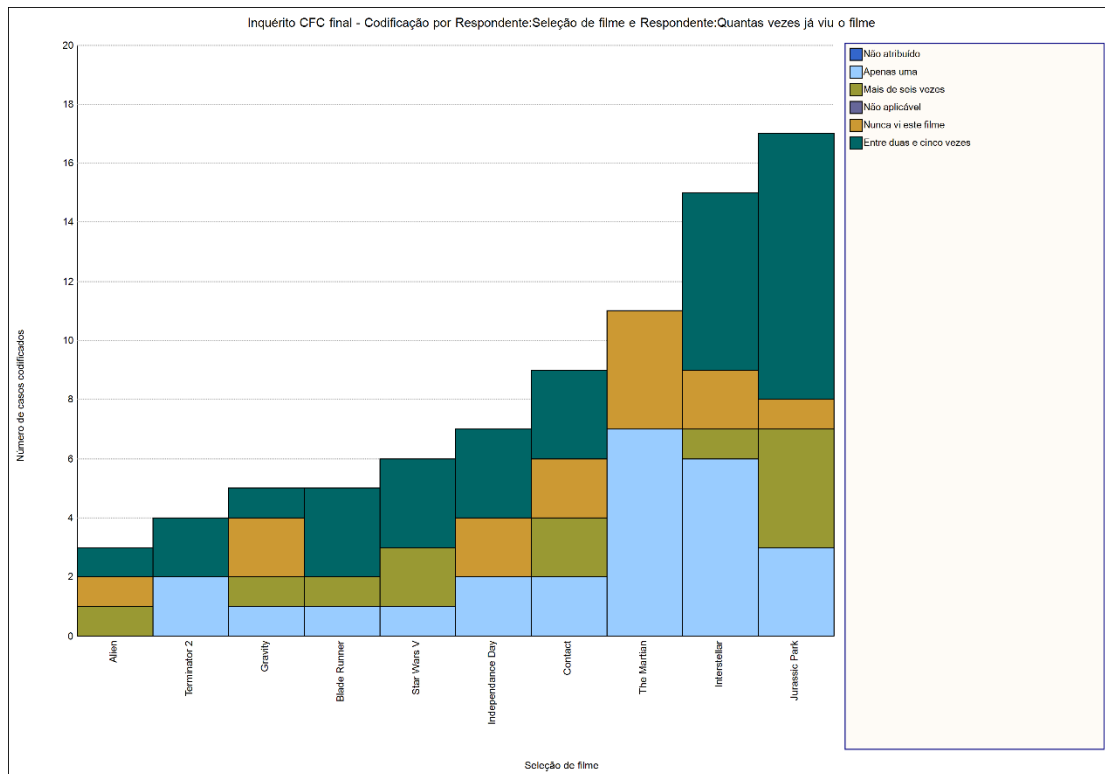


Figura 4.15: Frequência de visualização do filme escolhido (por filme).

Entre as seleções de filmes, é de notar que, com a exceção de *Star Wars – Episódio V*, os respondentes mais jovens escolheram filmes da segunda metade da década de 1990, mas sobretudo os filmes mais recentes da lista. Este padrão não emerge com a faixa etária seguinte, em que dominam as seleções de *Parque Jurássico* e de *Interstellar*, ou na mais elevada, a única em que todos os filmes são selecionados.

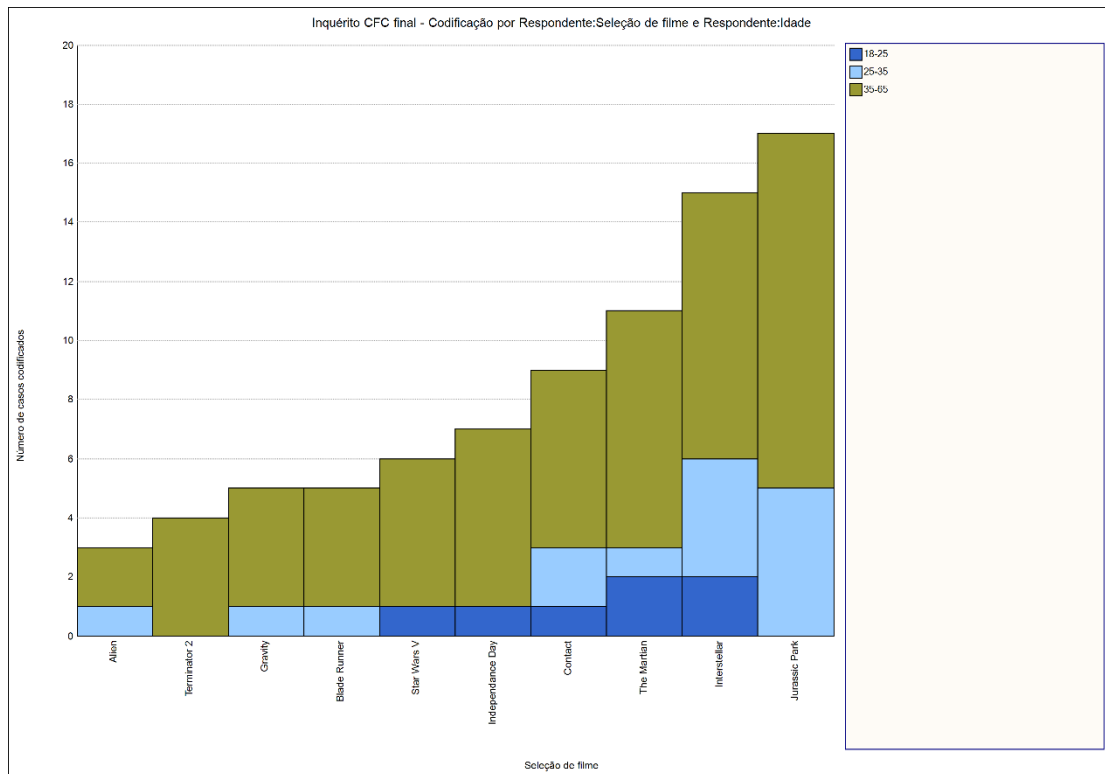


Figura 4.16: Seleção de filme por idade.

Pedido aos participantes para apresentarem um filme à sua escolha, apenas 15 o escolheu fazer (18,29%), a maioria dos quais docentes (60%), com cinco investigadores (33,33%) e um profissional de comunicação de ciência (6,66%). Os 15 respondentes sugeriram um total de 12 filmes, com duas entradas a contarem mais do que uma proposta: *Relatório Minoritário* (Spielberg, 2002) foi proposto por dois respondentes, e *Matrix* (Wachowski & Wachowski, 1999) por três. Os restantes filmes sugeridos foram *Solaris* (Tarkovsky, 1972), *E.T. – O Extraterrestre* (Spielberg, 1982), *Duna* (Lynch, 1984), *O Dia Depois de Amanhã* (Emmerich, 2004), *A Ilha* (Bay, 2005), *Avatar* (Cameron, 2009), *Sem Tempo* (Niccol, 2011), *Cloud Atlas* (Tykwer et al., 2012), *Ex Machina* (Garland, 2015) e *O Primeiro Encontro* (Villeneuve, 2016).

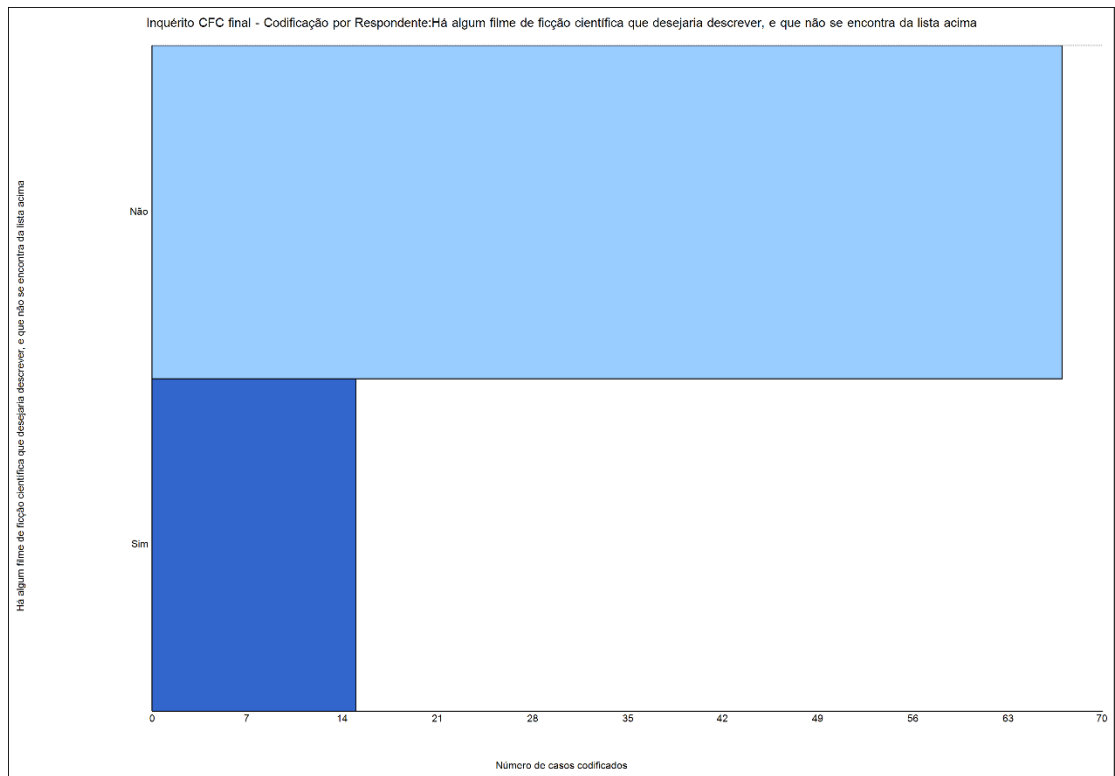


Figura 4.17: Respondentes que aceitam propor um segundo filme.

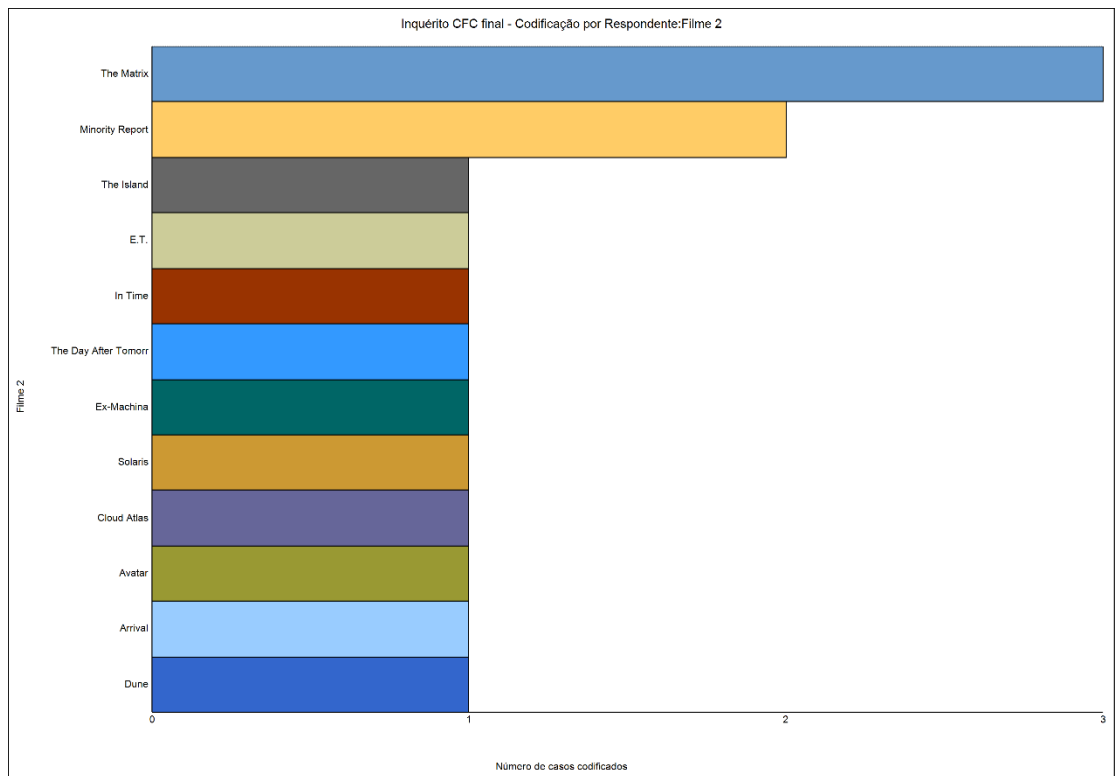
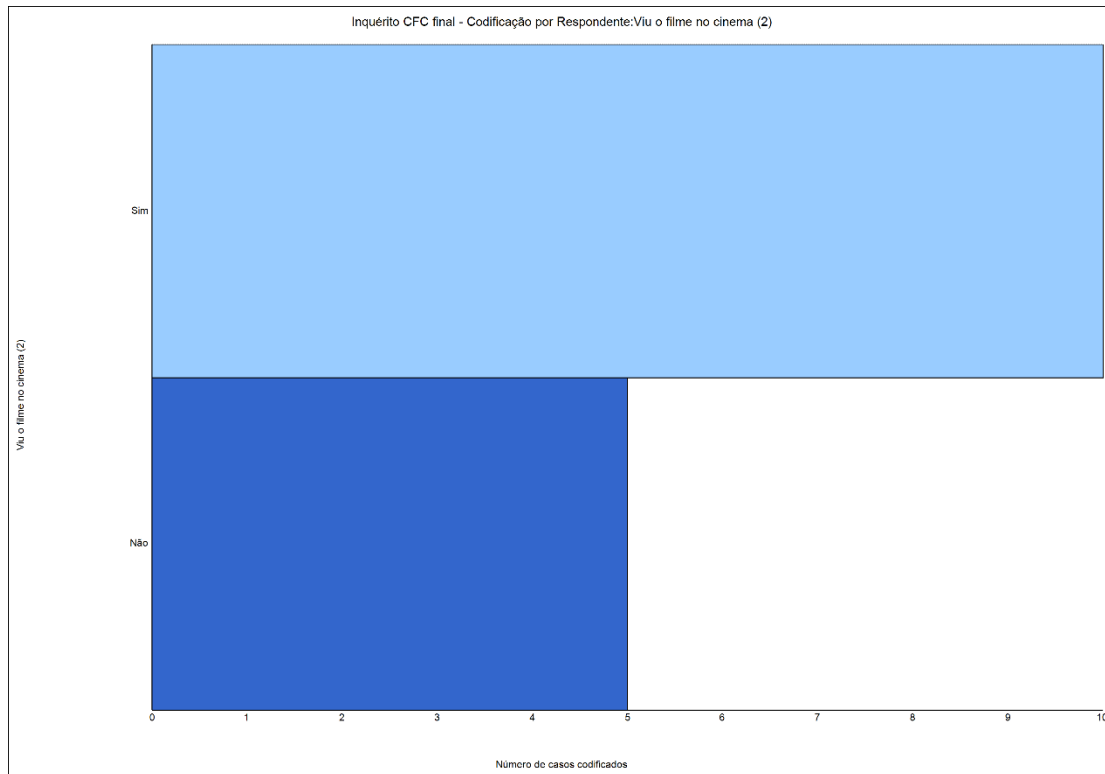


Figura 4.18: Filmes propostos pelos respondentes.

Dois terços dos participantes afirmam ter visto os filmes propostos no cinema (10 para 5), e dois terços declara ter visto o filme entre duas e cinco vezes (10 em 15), com três a afirmar que os viram mais de seis vezes. Nenhum destes participantes declara nunca ter visto o filme.



*Figura 4.19. Visualização do filme sugerido em sala de cinema.*

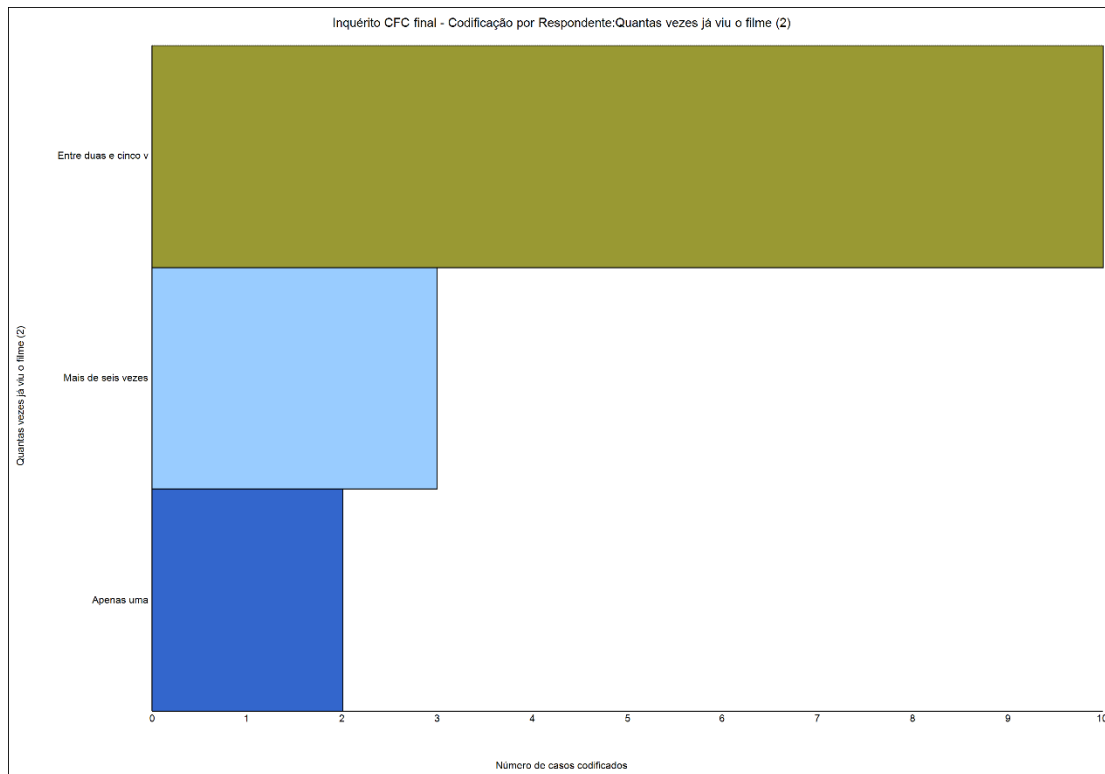


Figura 4.20: Frequência de visualização do filme sugerido.

Dada a pequena amostra de respondentes que propuseram um segundo filme, não podemos tirar grandes relações entre a profissão e o filme proposto. No entanto, ressaltamos que o filme *O Primeiro Encontro*, que trata de temas de ciências da comunicação foi proposto por um profissional de comunicação de ciência.

De notar que a maioria das referências são já do Século XXI, ainda que os dois filmes mais antigos entre os propostos, *Solaris* e *E.T. – O Extra-Terrestre* o tenham sido por respondentes na faixa etária média. Os filmes sugeridos por participantes mais velhos correspondem sobretudo a produções entre os anos de 1999 e 2005, com duas exceções (*Duna* e *Sem Tempo*).

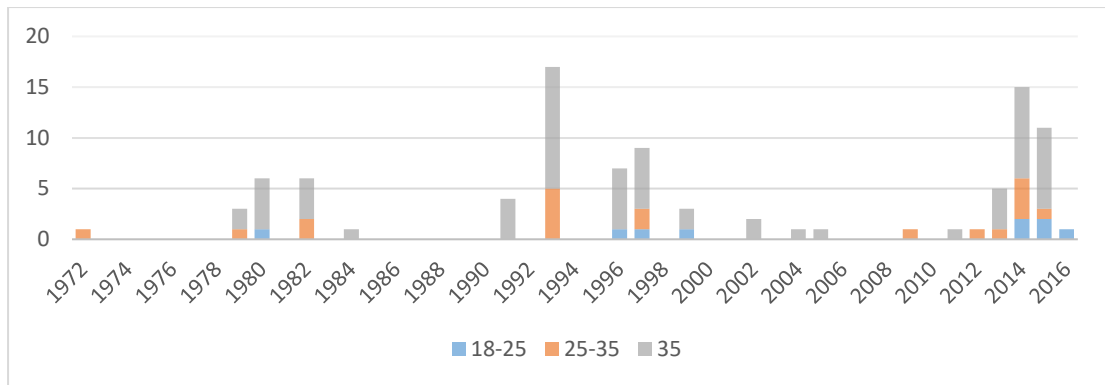


Figura 4.21: Distribuição global de filmes (propostos e sugeridos por participantes) por faixa etária do respondente em sequência cronológica.

É de notar que os títulos propostos pelos respondentes preencheram, de certa forma, os intervalos particularmente grandes entre as produções dos filmes pré-selecionados. O intervalo de nove anos entre *Blade Runner* e *Exterminador Implacável 2* foi intercalado com *Duna* (sete anos de diferença com *Exterminador Implacável 2*, da mesma forma de *Solaris* está a sete anos de *Alien*), e o hiato de 16 anos entre *Contacto* e *Gravidade* foi notavelmente preenchido pela maioria das propostas, cujo intervalo maior é de quatro anos (entre *A Ilha* e *Avatar*). 1982 e 2014 são os únicos anos que lançaram dois filmes analisados no estudo, estando igualmente nas extremidades da lista. Apontamos ainda que os filmes propostos pelos participantes, não só permitiram uma continuidade maior na lista de filmes final, como redefiniram os seus extremos, com *Solaris* (sete anos mais antigo que o primeiro filme que havíamos proposto) e *O Primeiro Encontro* (um ano mais novo que o filme mais recente da lista proposta). O maior espaço com anos consecutivos com filmes escolhidos consiste no intervalo 2011-2016 com um total de sete filmes.

Ano	Filme	Proposto por respondente
1972	Solaris	*
1979	Alien – O 8.º Passageiro	
1980	Star Wars: Episódio V – O Império Contra-Ataca	
1982	E.T. – O Extra-Terrestre	*
	Blade Runner: Perigo Iminente	
1984	Duna	*
1991	Exterminador Implacável 2: O Dia do Julgamento	
1993	Parque Jurássico	
1996	Dia da Independência	
1997	Contacto	

<b>1999</b>	Matrix	*
<b>2002</b>	Relatório Minoritário	*
<b>2004</b>	O Dia Depois de Amanhã	*
<b>2005</b>	A Ilha	*
<b>2009</b>	Avatar	*
<b>2011</b>	Sem Tempo	*
<b>2012</b>	Cloud Atlas	*
<b>2013</b>	Gravidade	
<b>2014</b>	Ex Machina	*
	Interstellar	
<b>2015</b>	Perdido em Marte	
<b>2016</b>	O Primeiro Encontro	*

*Tabela 4-1: Listagem final de títulos por ano com identificação de filmes propostos por participantes.*

#### 4.2.1. Representações de cientistas

Uma vez que as representações de cientistas podem contribuir para o estabelecimento de uma ideia acerca dos profissionais do setor, procurámos identificar na descrição dos personagens notas que possam referenciar as características identitárias sociais, aspetos de personalidade dos personagens, e ainda referências às suas relações sociais, em resposta às questões "*Indique um cientista representado no filme, e descreva a personagem*", tanto para o filmes escolhido, no qual registamos 53 respostas (64,63%), como para os sugeridos (com apenas 6 respostas em 15 casos).

No que toca a aspetos identitários, foram identificadas duas referências (Anexo C2), uma quanto à raça ou etnia de um personagem do filme *Parque Jurássico* ("geneticista asiático"), e uma quanto ao género de um personagem do filme *Gravidade* ("Female").

Podemos ainda contar 29 identificações de género, através da linguagem (a língua portuguesa presta-se a essa identificação mesmo quando a mesma não é propositada) ou de descritivos de género em inglês (como '*daughter*'). Contamos assim quinze identificações e género feminino (quatro referentes ao filme *Contacto* e quatro ao filme *Interstellar*, duas referentes ao filme *Parque Jurássico*, duas referentes ao filme *Gravidade*, e uma nos filmes *Alien*, *O Primeiro Encontro* e *Matrix*), (Anexo C3), e catorze de género masculino (seis referências em *Parque Jurássico*, quatro em *Perdido*



em Marte, duas em *Interstellar*, e uma nos filmes *Dia da Independência* e *Blade Runner*), (Anexo C4).

Um total de seis casos foram marcados no que toca a aspetos de personalidade (Anexo C5), de respondentes únicos, sendo a maioria destes relativos a filmes escolhidos (apenas uma referência quanto ao filme *E.T.*). Podemos dividir estas respostas entre descrições positivas e negativas:

Negativas	
<b>Parque Jurássico</b>	❖ <i>O geneticista asiático que reconstrói as sequências de DNA e as completa com outras espécies. Tenho ideia que é um bocado covarde e charlatão.</i>
<b>E.T.</b>	❖ <i>Os cientistas que, nas sequências finais do filme, sequestram o E.T. para fazerem experiências com ele.</i>

Positivas ou Neutras	
<b>Interstellar</b>	❖ <i>The daughter of the main character: smart, resourceful, hardworking, gets heartbroken when her father leaves to save the humankind, carries this trauma during most of her life. Studies physics and engineering.</i>
<b>Parque Jurássico</b>	❖ <i>Alan Grant, a palaeontologist, charismatic leader, dreamer, pragmatist.</i>
<b>Contacto</b>	❖ <i>Eleanor, nunca desistiu da sua procura por vida extraterrestre. Quando conseguiu comunicar com eles, "ninguém" no mundo acreditou. Apesar disso, não desistiu e continuou ligada à ciência.</i>
<b>Alien</b>	❖ <i>Tenente Ripley – Obstinada, cautelosa, racional</i>

Quanto à identificação de relações sociais (Anexo C6), foram encontradas nove referências que correspondem na sua maioria a relações de parentesco em *Interstellar*, seis especificamente à relação entre os personagens Murphy e Joseph Cooper e uma à relação entre as personagens Amelia e John Brand. Das sete referências, quatro são de docentes, e três de investigadores. Os dois casos restantes não correspondem a identificações explícitas de relações pessoais, sendo ambos de investigadores: no filme *Gravidade*, um dos respondentes nota que a protagonista está num processo de luto da filha, que optámos por considerar uma relação, ainda que "amputada"; no filme *Parque*

*Jurássico* um participante nota aspetos sociais, ainda que não explicita uma relação de facto.

- ❖ *There is also a nice portrayal of a more intimate and emotional character in his interactions with another scientist and the children in the film.*

#### 4.2.2. Temas de Ficção Científica identificados

Realizámos uma pesquisa específica com o objetivo de compreender se emergiam três temáticas gerais de Ficção Científica nas respostas às questões abertas de descrição da trama, de descrição de cena, ou de identificação de temas científicos. São estas: abordagens às consequências do desenvolvimento científico; discussão da alteridade sob forma extraterrestre; e crítica dos sistemas sociais. Os temas foram procurados nas respostas às perguntas "*Descreva, nas suas palavras, a história do filme*" (65 respostas), "*Descreva, nas suas palavras, o arco narrativo do filme*" (11 respostas), "*Escolha uma cena do filme, e descreva-a (narrativa e apresentação visual)*" para filme escolhido (48 respostas) e para filme sugerido (sete respostas) e "*Indique um problema ou um tema científico explorado no filme, e descreva-o*" para filme escolhido (61 respostas) e para filme sugerido (nove respostas).

O tema mais identificado foi o das consequências do conhecimento científico, esperado em parte pela elevada escolha dos filmes *Parque Jurássico* (clonagem), *Intestellar* (colapso ambiental) e *Perdido em Marte* (risco na viagem espacial). Foram identificadas 80 respostas que respondem de algum modo a este tema (Anexo C7), dadas por 37 respondentes (45,12%), e em sete filmes: *Parque Jurássico* com 14 respostas de participantes únicos (17,07%); *Interstellar* e *Perdido em Marte* focados por oito respondentes (9,75%) cada; *Gravidade* por quatro; *Contacto* por dois participantes; *Ex Machina* e *A Ilha* cada um por um único participante. As respostas sobre *A Ilha* foram coletadas de um dos participantes que respondeu sobre *Contacto*, embora o participante que submeteu *Ex Machina* é apenas referido por esse filme.

Quanto a *Parque Jurássico* as respostas dos participantes gravitam o tema da clonagem e da capacidade da Ciência para reconstruir ecossistemas, incluindo referências à economia e à ansiedade provocada pela falta de controlo. Uma quantidade relevante das respostas menciona tecnologia genética ou termos que lhe estão associados.

- ❖ *It is about a newly constructed park on a secluded island that contains dinosaur species that are extinct, via some cloning method, and of course centers around the adventures of a mixed group of scientists and other first visitors that get exposed to the dinosaurs after some safety malfunctions by a greedy programmer wanting to steal some eggs.*
- ❖ *Parque temático que representa o período jurássico, com dinossauros criados a partir de ADN conservado em resina. Apesar do controlo genético a evolução natural altera os planos dos empresários.*
- ❖ *Os limites, a ética e a moralidade da genética. Playing God complex.*

Retomando o tema da falta de controlo, as descrições apresentadas sobre o filme *Perdido em Marte* abordam sobretudo o fracasso da missão espacial que deu mote à narrativa, encontrando-se igualmente referências às estratégias de sobrevivência, sendo frequentes os termos associados à exploração espacial.

- ❖ *Um astronauta ficou retido em Marte quando uma tempestade obrigou à evacuação. (...) Tentou descobrir como comunicar com a terra e como sobreviver, sendo que os principais problemas seriam a falta de oxigénio e de alimentos. (...).*
- ❖ *Para chegar aos astronautas que o vieram salvar, o astronauta improvisa uma cápsula de intersecção extremamente precária, (...).*
- ❖ *O protagonista vê-se na iminência de perder a sua sustentação, conseguindo ultrapassar todas as dificuldades e criar uma estufa onde se desenvolvem plantas.*

De forma semelhante a *Perdido em Marte*, com *Gravidade* as respostas incluem termos relacionados com a exploração espacial, para além de se focar o carácter accidental do processo científico. Uma das descrições menciona o problema da sobrevivência.

- ❖ *Uma equipa de astronautas sofre um acidente enquanto arranjam o telescópio Hubble. Sem comunicações e sem apoio da estação terrestre NASA tentam encontrar uma forma de regressar à Terra.*
- ❖ *A falta de oxigénio e a ausência de gravidade que dificultam todos os movimentos e deturpam o pensamento.*

Nas respostas associadas a *Interstellar* são centrais alguns dos temas que dominam o debate público sobre a Ciência nos dias de hoje, nomeadamente a capacidade de produção alimentar capaz de fazer frente a uma população em crescimento. Esse tema é recorrente nas respostas associadas à seleção do filme, associado ao caminho que a Ciência indica ser possível seguir. São igualmente comuns as referências às questões da física que o filme explora.

- ❖ *As culturas da terra são destruídas e resta apenas o milho, entretanto os cientistas descobrem na sua viagem que a gravidade passa através do tempo, ou seja, descobrem uma outra dimensão.*

- ❖ *Os recursos do planeta Terra estão a esgotar-se e é necessário colonizar outro planeta para a sobrevivência da espécie humana. A NASA lança um programa de busca e colonização de outros planetas, enviando astronautas nessa missão, enquanto que na Terra continuam a tentar encontrar uma solução.*
- ❖ *As personagens vão para o espaço à procura de um novo planeta para a humanidade viver, acabando por visitar vários. No final a personagem principal encontra uma forma de comunicar através de uma "falha" no espaço tempo e dando indicações à sua filha para descobrir como resolver a situação no futuro.*

*Contacto* marca-se por ter descrições que apontam os limites do conhecimento científico e de mencionar as atitudes perante a Ciência.

- ❖ *A história de uma cientista que julga que a ciência é completamente objetiva.*
- ❖ *A ciência, apesar de fornecer conhecimento objetivo (o que nos dá uma segurança saudável), está dependente, também, das experiências do cientista enquanto pessoa.*

Em *Ex Machina* a descrição pelo participante aponta para o desenvolvimento de tecnologias de inteligência artificial e aborda a temática do pós-humano.

- ❖ *um cientista que desenvolve um 'robot' com um sistema de inteligência artificial de tal forma 'humano' que quando interagindo com o robot de forma 'cega' seria incapaz de indicar se estava a falar com uma pessoa ou com o robot*

Em *A Ilha* o tema da clonagem reemerge, estando implícita uma questão ética:

- ❖ *Os protagonistas descobrem que são simples clones.*

Uma das estratégias que define a Ficção Científica é a redefinição da alteridade sob a forma alienígena, numa exploração dos limites da identidade social. Foram identificadas 25 referências à alteridade (Anexo C8) nas respostas de 19 participantes (23,17%), com seis respondentes a abordar *Contacto*, três a responder sobre *Interstellar*, e outros três sobre *Dia da Independência*, e os filmes *Alien*, *Perdido em Marte*, *Exterminador Implacável 2*, *E.T.*, *Avatar* e *O Primeiro Encontro* referidos por um participante cada.

Em *Contacto*, as referências a alteridade evocam a inteligência da vida extraterrestre ainda que os desígnios desta sejam desconhecidos e focam o papel da investigação na procura dessa inteligência. Também se identificam menções à troca tecnológica decorrente do contacto.

- ❖ *sinais de vida inteligente extraterrestre são captados em terra. Depois de interpretar essa mensagem descobrem que codifica para uma máquina. Sem saber muito bem a finalidade dessa máquina nem o seu funcionamento a equipa acaba por a construir. (...)*

- ❖ *Uma cientista à procura de Vida Extraterrestre descobre uma frequência que desconfia ser alguma coisa Alien. (...)*
- ❖ *(...) "viagem" na máquina construída de acordo com as instruções alienígenas. (...)*

O tema de uma revolução tecnológica precipitada por desígnios de alienígenas é retomado na resposta sobre *O Primeiro Encontro*:

- ❖ *Aterram na Terra umas quantas naves, uma linguista é chamada a interpretar os sinais emitidos pelos extraterrestres e decifrar a sua língua. Eventualmente consegue compreendê-los e transmite a mensagem que eles têm para os humanos.*

O contacto com o desconhecido torna-se interessante nas respostas sobre *Interstellar*, onde a sensação de desconhecido é referencial ao planeta Miller, e não a seres vivos.

- ❖ *The giant waves on a planet near the black hole. The rotation of the planet and its proximity to the black hole cause a giant tsunami to travel around the world every rotation. (...) They then run away from the giant tsunami and discover that people back on earth are several years older, even though only a few minutes passed for them.*

Uma ideia similar surge-nos numa resposta sobre *Perdido em Marte*:

- ❖ *A vida e a sua manutenção em ambiente extraterrestre.*

Também *Exterminador Implacável 2* nos sugere uma viragem sobre a alteridade com a referência à máquina T-1000,

- ❖ *Perseguição de "robô" feito de mercúrio, o qual se transforma em tudo o que quer derretendo e voltando a tomar a forma desejada no meio da perseguição.*

Há, apesar disso, notas que nos relembram representações mais clássicas do extraterrestre. O alienígena clássico da Ficção Científica é o que emerge das respostas sobre o *Dia da Independência*, onde são claras as referências ao comportamento de grupos humanos, pela sua apreciação enquanto invasores, ou pela alusão a um resgate através da vitória sobre o invasor.

- ❖ *Uma raça de aliens invade a Terra para extrair os seus recursos*
- ❖ *O fim, quando os humanos vencem os seres "superiores", salvando-se o Planeta e a humanidade, porque traz uma mensagem de esperança.*

Em *Alien – O 8.º Passageiro*, a resposta submetida reforça o lado do alienígena enquanto monstro.

- ❖ *Uma equipa tem contacto acidental com uma forma de vida alienígena mortal.*

Já em *E.T.* e *Avatar* são destacadas as características humanas dos alienígenas, tanto quanto à sua moralidade ou política, em *Avatar*

- ❖ *Somewhere far away there was a planet called Pandora, inhabited by many different life forms who existed in peace and love...until the humans came)))*

, como nos hábitos tipicamente humanos em E.T.

- ❖ *O E.T. e o rapaz começaram a ficar conectados estranhamente. O ET está escondido em casa enquanto o rapaz está na escola. O ET começa a beber álcool e o rapaz, simultaneamente, sente-se bêbado na escola. É uma cena cómica, que ao mesmo tempo faz o público gerar simpatia pela criatura que, afinal de contas, é como uma criança curiosa e inocente.*

Também com 26 referências, a crítica aos sistemas sociais foi encontrada nas descrições de nove filmes (Anexo C9), por 16 participantes (19,51%), sobre os filmes: *Star Wars V*, por cinco respondentes; *Blade Runner* por quatro; *Exterminador Implacável 2*, *Matrix* e *Relatório Minoritário* por dois, cada; *Contacto*, *Gravidade*, *Duna* e *Sem Tempo* por um respondente cada.

Em *Star Wars V* são claras as referências a sistemas sociais e formas de governação. Desde as menções ao Império, às referências a guerra e à rebelião, ou mesmo aos ideais que regem os povos. Um dos participantes identifica explicitamente a questão da convivência como tema. A moralização do conflito é igualmente registada.

- ❖ *Dificuldade em encontrar a paz entre povos.*
- ❖ *Os rebeldes contra-atacam as forças opressoras de Darth Vader.*
- ❖ *A luta entre o bem e o mal*
- ❖ *Uma saga ficcional, com implicações políticas, nomeadamente ao nível da liberdade*

Em resposta à distopia *Blade Runner*, são identificadas as relações de poder e despromoção social, tanto pela caracterização dos andróides enquanto fugitivos, como na referência explícita de um respondente à xenofobia. Uma das respostas oferece ainda um comentário sobre a ótica mercantilista.

- ❖ *(...) busca de novas formas de colonização/habitação (...)*
- ❖ *máquinas perfeitas à semelhança do homem e a Xenofobia do homem*
- ❖ *A cena mais memorável do filme é para mim o momento em que após luta feroz entre o líder replicant e o Blade Runner, claramente a luta é perdida pelo Blade Runner. Mas este é salvo pelo replicant no momento em que pressente a sua própria morte por expiração do seu prazo de 4 anos de vida. E mais todos os anúncios da Coca-cola...*

A temática de resistência surge também numa resposta sobre *Exterminador Implacável 2*, onde são igualmente notados aspetos moralizadores e ideológicos.

- ❖ *Guerra entre máquina e humanos. Regresso ao passado de uma máquina "convertida/amiga" para proteger o líder da resistência dos humanos.*
- ❖ *A história do filme representa a lealdade, a confiança, a proteção e a defesa do bem, apesar de a forma de luta ser baseada na violência, na morte e no sofrimento.*

Os respondentes que sugeriram *Relatório Minoritário* descrevem-no nos seus contornos políticos e sociais, refletindo sobre a primazia do indivíduo e o controlo do Estado:

- ❖ *Trata-se de um filme que permite pensar a natureza dos totalitarismos e determinismos sociais, jurídicos, judiciais. No caso concreto, é sobre a previsão de todos os crimes possíveis, de forma tal que seria possível a total erradicação do mal...*
- ❖ *A super-vigilância, perda de privacidade em nome de se evitarem crimes graves.*

E nas respostas a *Matrix* são exploradas questões relacionadas com o desenvolvimento tecnológico e pela subordinação da humanidade a esse desenvolvimento.

- ❖ *Neo, a personagem principal, luta pela sobrevivência do ser humano e pela sua liberdade uma vez que ela está subjugada pela Máquina*

*Duna* e *Sem Tempo* ambos devolvem respostas que implicam uma crítica ao sistema económico e ao seu impacto na sociedade, o primeiro ao nível geral, e o segundo ao nível particular:

- ❖ *A história de um Império alimentado pela especiaria existente num planeta deserto que motiva a ganância e a luta pelo poder.(...)*
- ❖ *Monetização do tempo - trabalha-se por tempo.*

Com alguma hesitação, em *Contacto* notamos duas referências ao sistema político, não sendo claro se constituem uma crítica de facto por parte do respondente.

- ❖ *O momento do filme é quando dois políticos discutem que apesar de na Terra Eleanor parecer não ter ido a lado algum, o tempo de gravação da viagem é muito superior. Interessante, não é?*

#### 4.2.3. Perceção de realismo dos filmes

Foi pedido aos participantes que avaliassem o grau de realismo dos filmes selecionados e sugeridos, numa escala de seis valores de Pouco Realista (1) a Muito Realista (6), em três dimensões específicas: quanto à representação de cientistas, quanto à representação do sistema científico, e quanto ao enredo de forma global.

No que toca aos filmes selecionados, o realismo identificado nas três dimensões é médio, embora com tendência positiva, dado que entre os dois valores intermédios, o mais positivo tende a ser escolhido, e quanto aos valores extremos, os valores 5 e 6 foram mais escolhidos que 1 e 2.

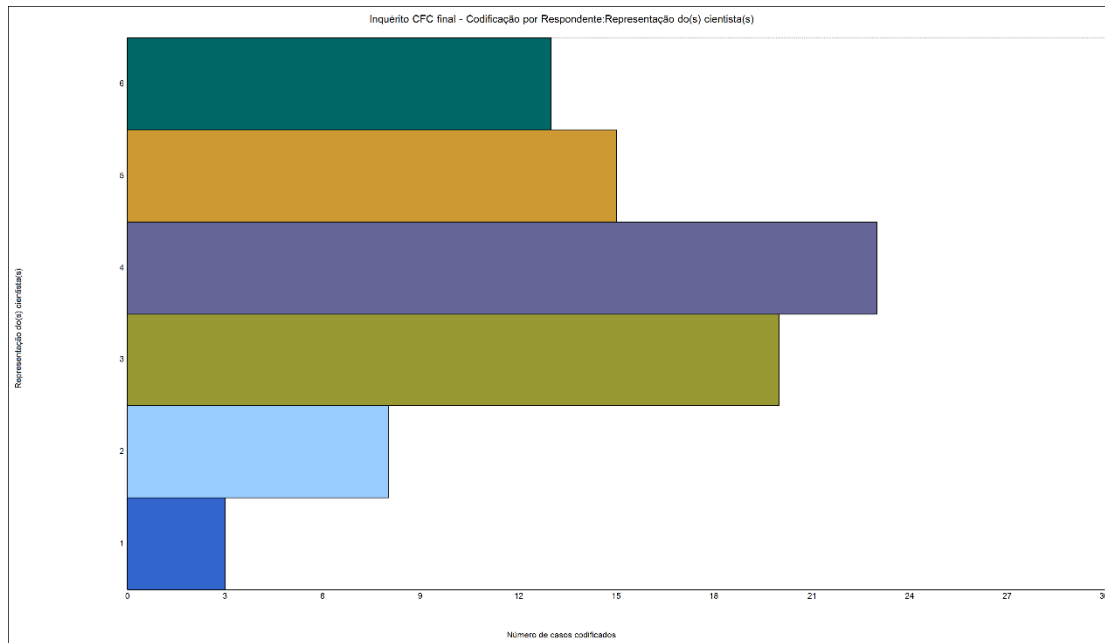


Figura 4.22: Realismo da representação de cientista no filme escolhido.

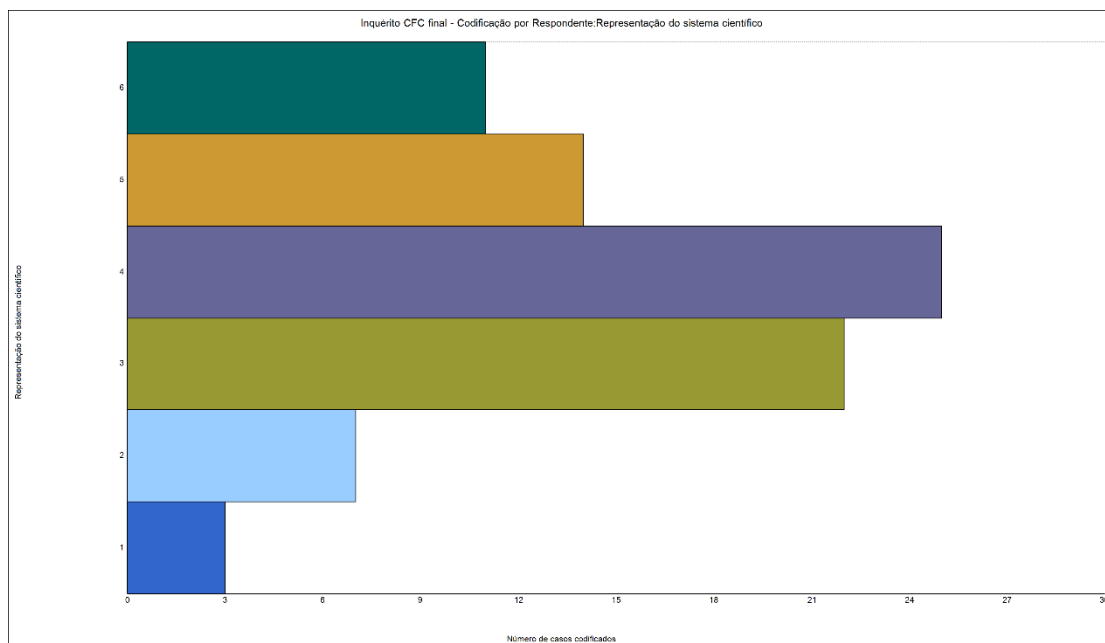


Figura 4.23: Realismo da representação do sistema científico no filme escolhido.



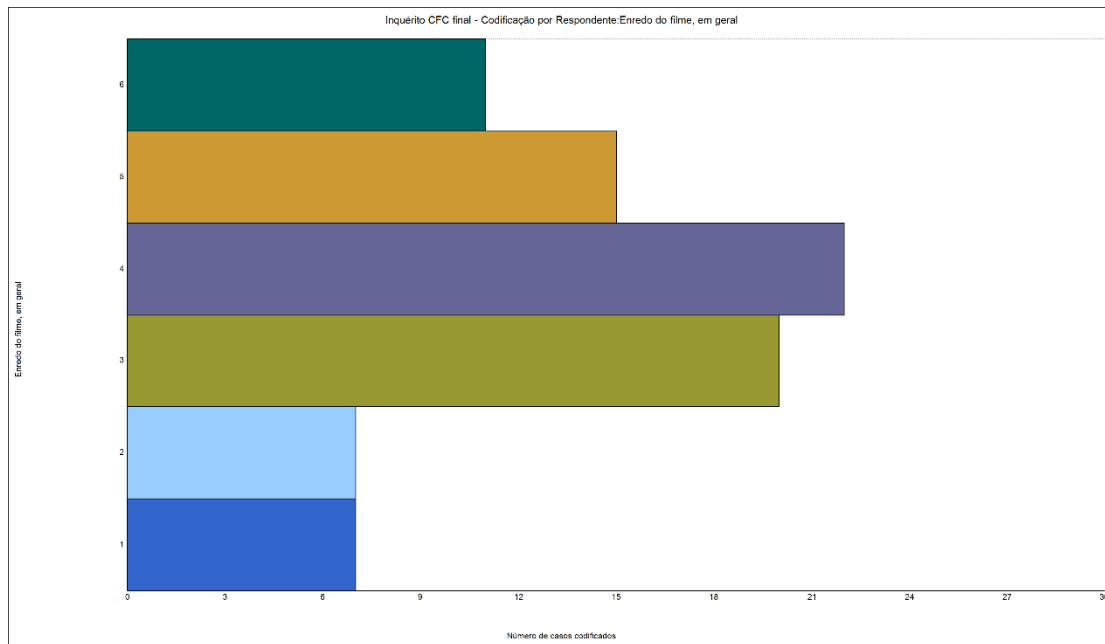


Figura 4.24: Realismo do enredo do filme escolhido.

Entre os filmes sugeridos e apesar das ressalvas anteriormente apresentadas quanto à baixa quantidade de respostas, a tendência mantém nas dimensões relativas ao sistema científico (que aliás é proporcionalmente aquele em que mais participantes escolheram a opção 5), e quanto ao enredo global (com uma maioria de respondentes a escolher as categorias 4 e 5). Curiosamente, são estes os filmes em que o realismo quanto à representação de cientistas é mais fraco, com um predomínio do valor intermédio 3.

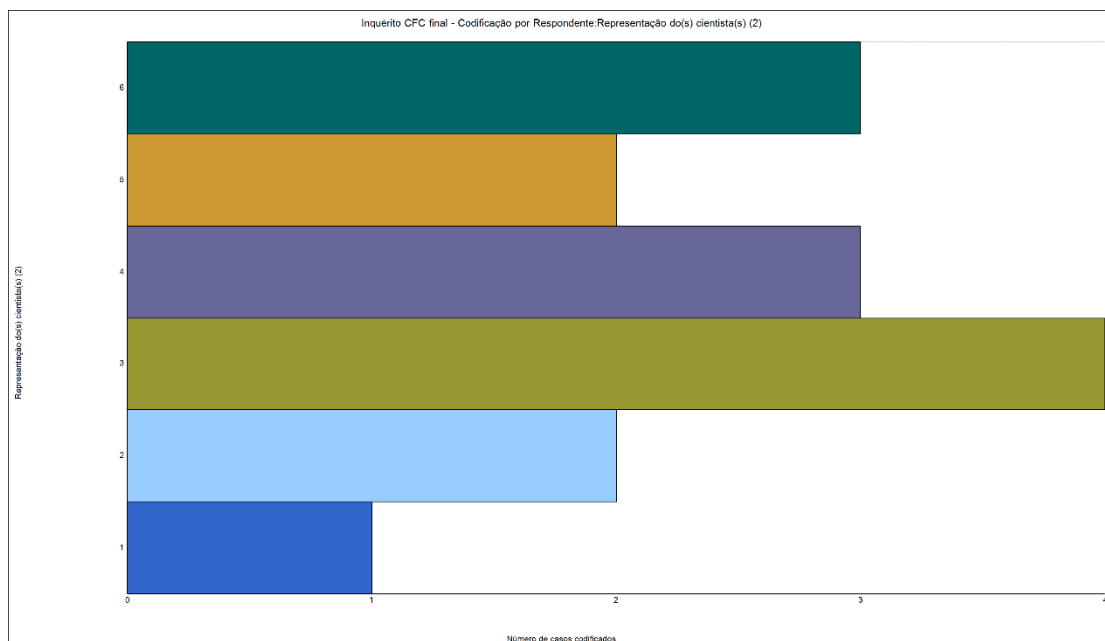


Figura 4.25: Realismo da representação de cientista no filme sugerido.

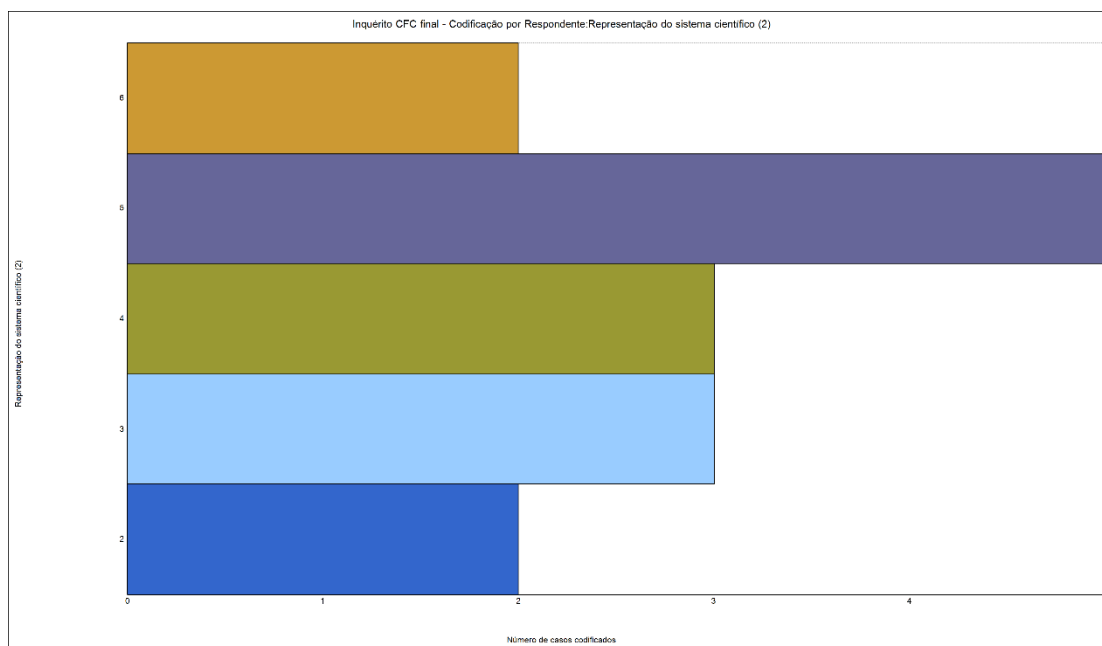


Figura 4.26: Realismo da representação do sistema científico no filme sugerido.

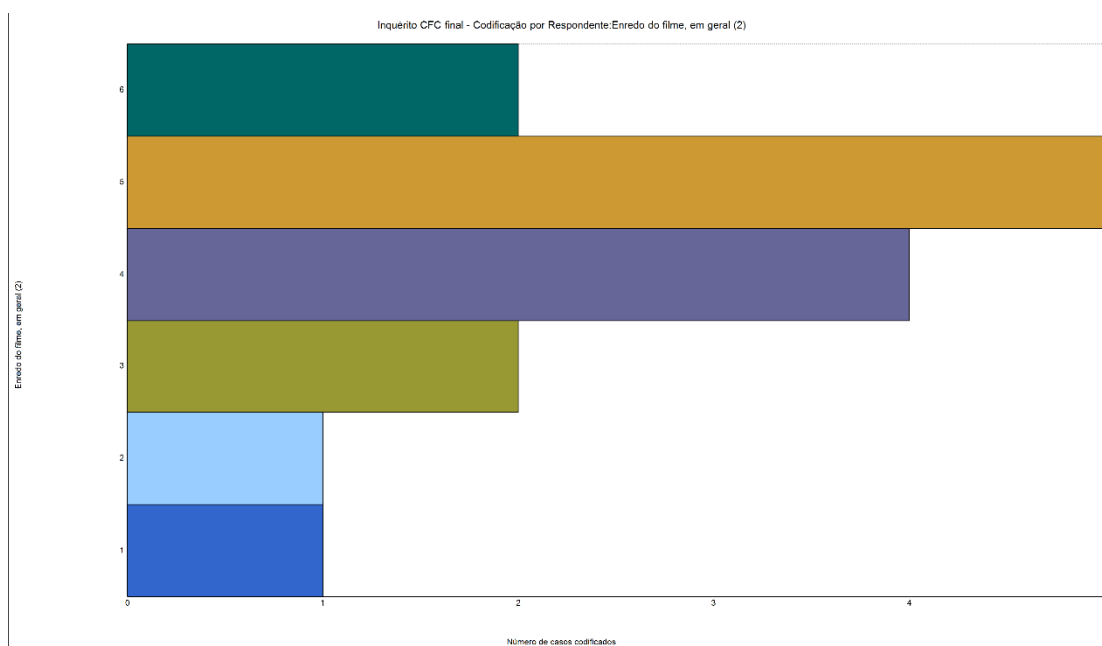


Figura 4.27: Realismo do enredo do filme sugerido.

Reconhecemos ainda que, dos 82 casos analisados, 14 (17,07%) não viram o filme que selecionaram. Ainda assim, destes, quatro respondentes responderam à questão "Descreva, nas suas palavras, a história do filme", quatro responderam à questão "Indique um problema ou um tema científico explorado no filme, e descreva-o" (três

dos quais tinham respondido à anteriormente referida), e dois responderam à questão "Escolha uma cena do filme, e descreva-a (narrativa e apresentação visual)" (ambos responderam à questão anterior).

Optou-se por manter estes registos, dado que são indicativos da formação de atitudes relativas ao Cinema de Ficção Científica, independentemente da fonte dessas atitudes (a fonte de informação sobre os filmes, que permite resposta a essas questões, poderá ser um cartaz, um trailer, ou mesmo um relato de terceiros, sendo que qualquer das possibilidades não invalida que a autoridade da resposta se constrói sem uma relação direta entre o sujeito e o filme de que trata).

#### 4.2.4. Usos dos filmes de Ficção Científica pelos participantes

A maioria dos participantes no estudo indica não ter recorrido ao filme escolhido (78,05%), ou ao sugerido (66,66%), para a discussão ou ilustração de alguma ideia ao nível profissional.

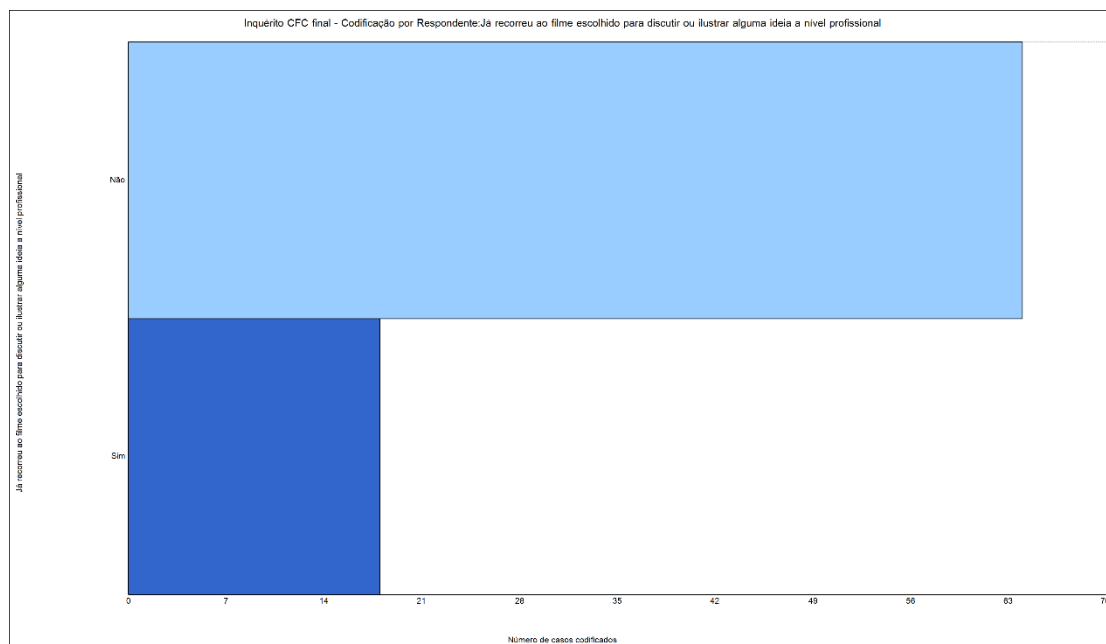


Figura 4.28: Uso do filme escolhido em discussão ao nível profissional.

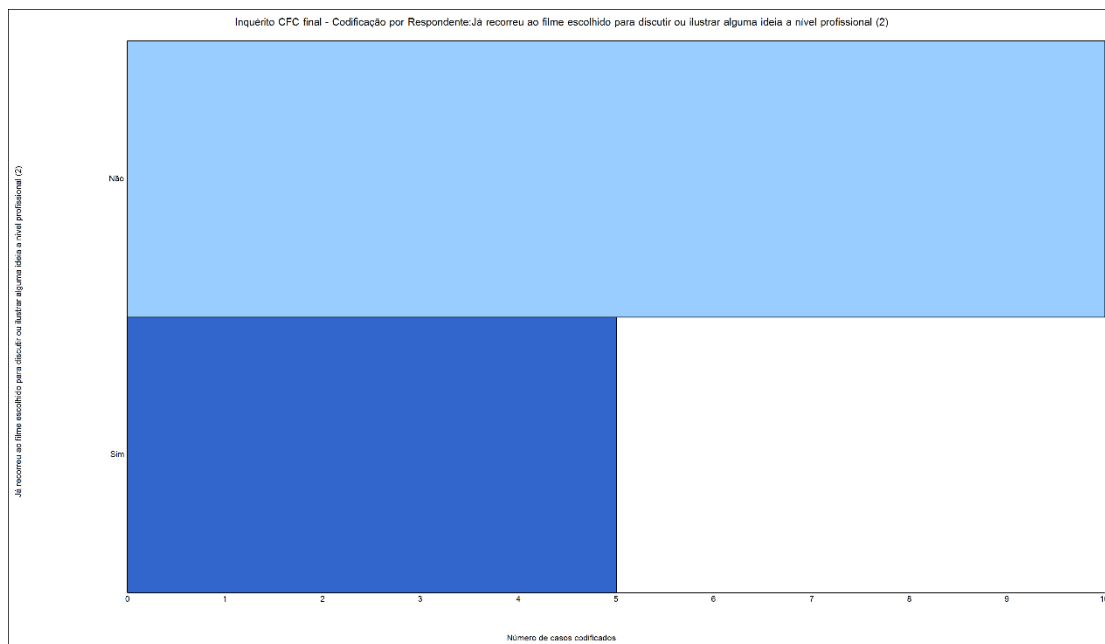


Figura 4.29: Uso do filme sugerido em discussão ao nível profissional.

Já quanto ao uso pessoal, nas mesmas dimensões, ao passo que mais de dois terços dos respondentes afirma não ter usado o filme escolhido da lista dada (69,51%), no que toca ao filme sugerido o uso é relativamente equilibrado (sete respondentes seleccionam Não para oito que seleccionam Sim).

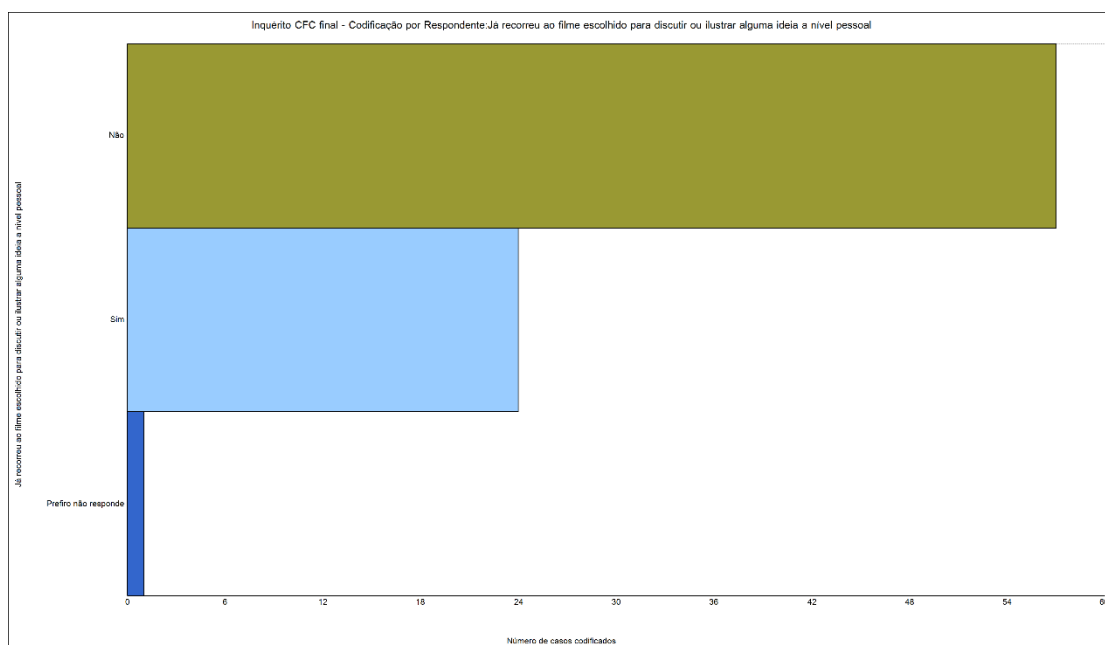


Figura 4.30: Uso do filme escolhido em discussão ao nível pessoal.

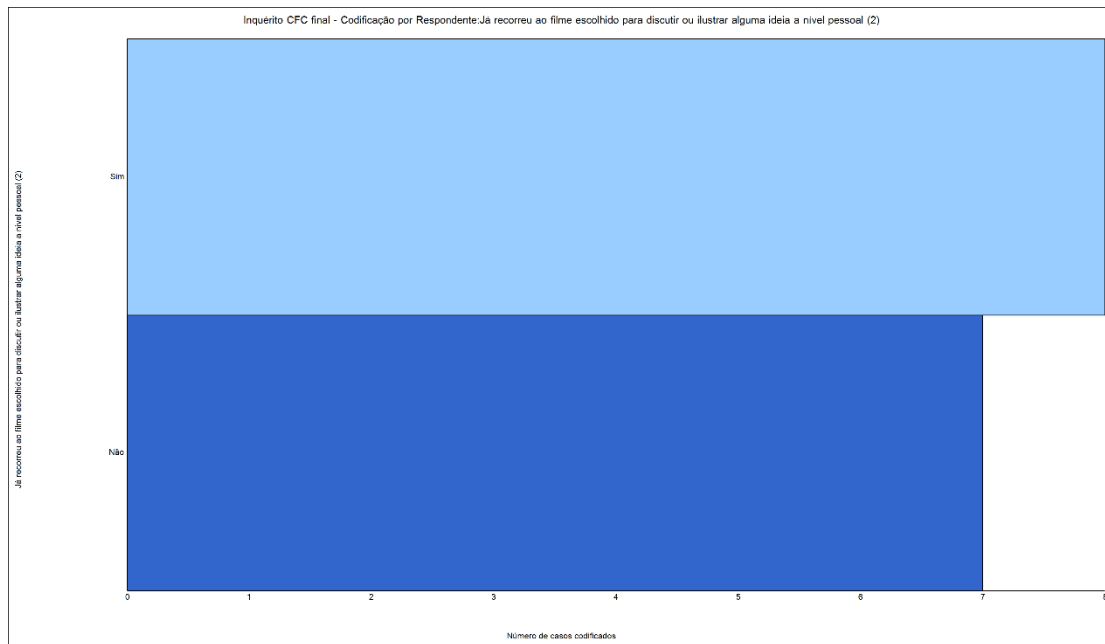


Figura 4.31: Uso do filme sugerido em discussão ao nível pessoal.

Da lista de filmes pré-selecionados, e apesar da maioria dos participantes declarar o não uso do filme em discussão ou como exemplo, o *Dia da Independência* e *Perdido em Marte* são os únicos em que nenhum respondente declara qualquer uso a nível pessoal, e *Alien*, *Exterminador Implacável 2* e *Gravidade* os únicos em que nenhum informa qualquer uso profissional. *Blade Runner* e *Contacto* são aqueles que, proporcionalmente, conheceram mais usos a nível profissional (40% no primeiro, 44,44% no segundo) ainda que em nenhum dos casos estes sejam maioritários.

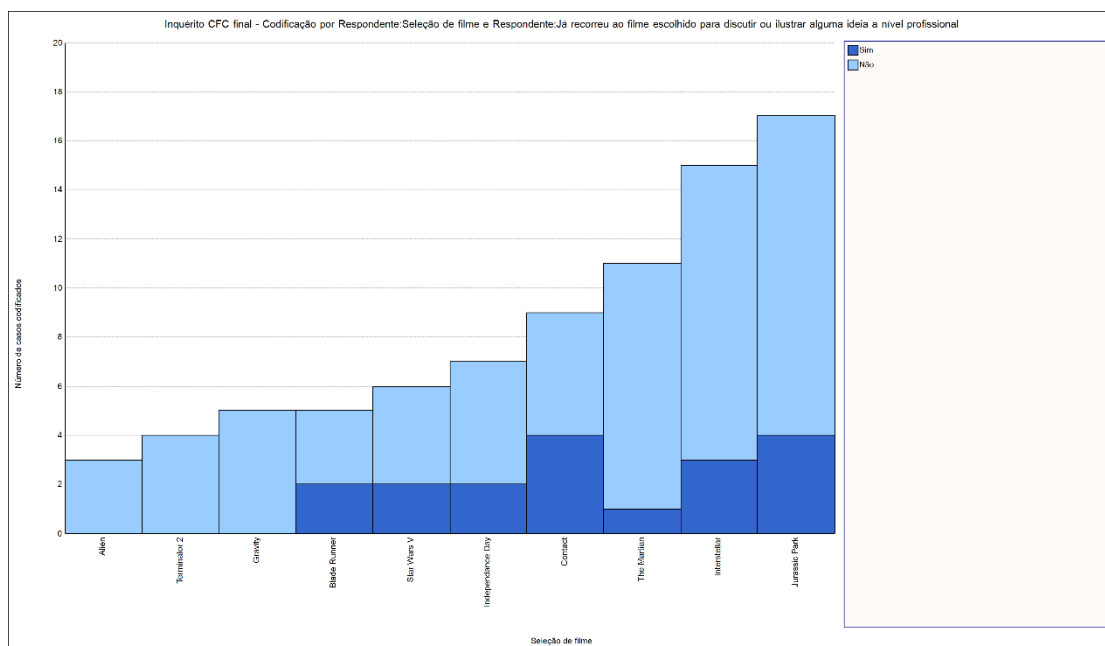


Figura 4.32: Uso do filme escolhido em contexto profissional.

Quanto aos usos pessoais, *Interstellar* é o único em que uma maioria dos selecionadores afirma ter usado (53,33%) seguido de *Blade Runner* (40%) e *Parque Jurássico* (41,18%) em que os usos já se registam abaixo da metade.

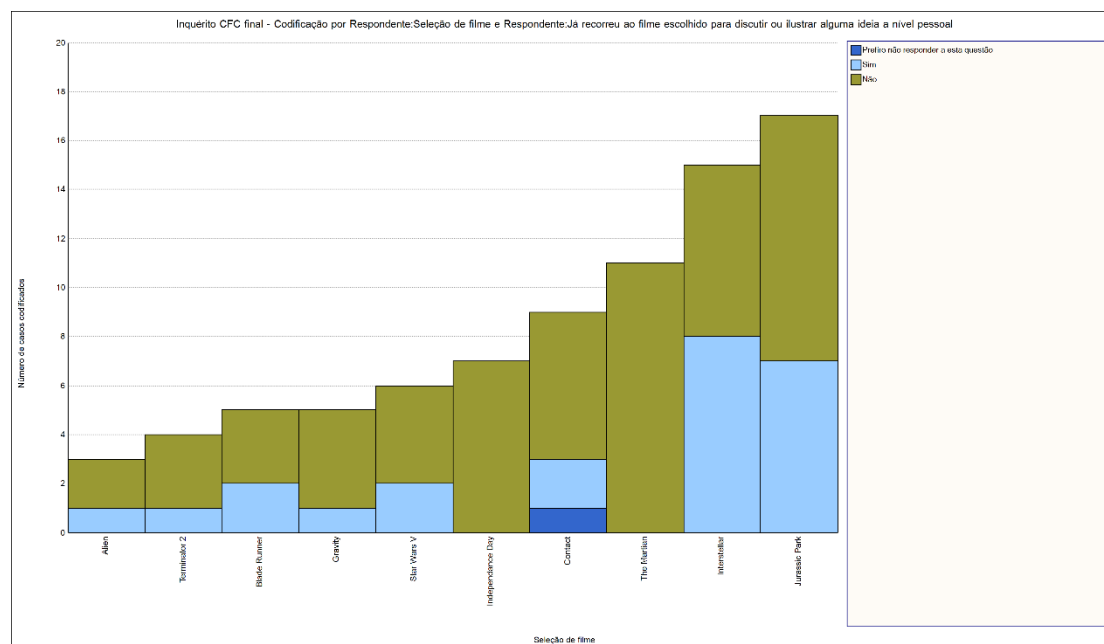


Figura 4.33: Uso do filme escolhido em contexto pessoal.

Relativamente aos filmes propostos por participantes, dado que apenas dois foram propostos por mais que um respondente, não parece pertinente fazer uma abordagem quanto aos usos declarados para cada filme em específico.

Foram ainda procuradas referências de uso dos filmes escolhidos ou sugeridos nas dimensões pedagógica, comunicativa e profissional, nas respostas às questões "*Caso tenha memória de alguma vez ter discutido o filme, a nível pessoal ou profissional, por favor indique o contexto*", nas segunda e terceira secções do questionário. Foram registadas 37 respostas (45,12%) quanto aos filmes escolhidos, e oito (em 15) quanto aos filmes sugeridos pelos participantes.

Quanto ao uso a nível profissional, considerando a possibilidade dos temas abordados em Cinema de Ficção Científica como fontes de inspiração para a pesquisa, foi identificado um único caso (Anexo C10), relativo à validade dos pressupostos científicos representados em Parque Jurássico:

- ❖ *No nosso grupo de laboratório já surgiu o tema. Discutimos a validade de usar DNA de Rã para reconstituir dinossauros.*

Foram considerados usos de comunicação de ideias de Ciência seis respostas relativas aos filmes escolhidos (Anexo C11). Os usos correspondem aos filmes *Parque Jurássico*, *Interstellar* e *Perdido em Marte*, cada qual com duas respostas, todas de docentes. As respostas quanto a *Parque Jurássico* identificam-no como

- ❖ *Documentário sobre a extinção dos dinossauros.*

e referem

- ❖ *A extinção de espécies / o objetivo de lucro que se sobrepõe aos riscos.*

As respostas codificadas em *Interstellar* revelam um uso pessoal acerca de temas científicos

- ❖ *Pessoal em contexto de amigos para falar do espaço-tempo*

, e enquanto reforço de crenças próprias recorrendo a ideias científicas

- ❖ *associando a história do filme à minha crença na existência de outras dimensões que vão para lá da percepção dos 5 sentidos que utilizamos.*

Já com *Perdido em Marte*, ambas as respostas estão relacionadas com os requisitos de pluridisciplinaridade exigidos na profissão de astronauta:

- ❖ *A propósito da possibilidade da humanidade vir a colonizar Marte, bem como dos astronautas terem de ser mais do que "motoristas de foguetões", mas cientistas multifacetados.*
- ❖ *Entre amigos, valorizando a capacidade científica pluridisciplinar do protagonista.*

São identificadas dez respostas quanto ao uso de filme em contexto pedagógico (Anexo C12), de oito respondentes (dois declaram discussão em aula, tanto do filme escolhido, como do proposto), sendo estas respostas integralmente de docentes. Entre as dez respostas que mencionam uso em sala de aula, apenas *Contacto* tem três referências, enquanto os restantes filmes (*Interstellar*, *Star Wars V*, *Dia da Independência*, *Blade Runner*, *Parque Jurássico*, *Relatório Minoritário* e *A Ilha*) têm apenas uma. Metade das respostas (cinco) apenas refere o uso em aula. Uma refere um uso responsivo:

- ❖ *Quando os alunos falaram nas aulas sobre os Dinossauros, falei sobre o filme*

e uma refere uma atividade concreta:

- ❖ *Interpretar cartazes (texto expositivo) em sala de aula.*

Três respostas elencam o currículo, ou temas específicos em que usam os filmes escolhidos, recorrendo a *Interstellar*

- ❖ *para explicar a teoria da Relatividade e Einstein*

ao filme *Contacto*

- ❖ *no estudo do Universo*
- ❖ *impacto na nossa sociedade*
- ❖ *Conteúdo programático da disciplina de Filosofia (11ºano).*

Também são identificados usos pessoais mencionando explicitamente amigos ou família (Anexo C13), por parte de oito participantes (9,75%). Um dos respondentes menciona conversa com amigos e família tanto para o filme escolhido, como para o que sugeriu.

Entre os oito participantes que mencionam amigos e família nestas respostas, quatro declaram ir geralmente com família ao cinema, em resposta à questão "*Em geral, como o faz?*", três declaram ir geralmente com amigos, e um declara ir ao cinema nas três modalidades propostas.

- ❖ *Comentar entre amigos e família: na época, quando vi o filme no cinema e depois quando passou na televisão*
- ❖ *(...) já comentei com amigos que peca um pouco no facto de o segredo do universo ser tão centrado nesta família (...)*

Outro tema emergente das respostas dos participantes, ainda que marginal, refere-se a reações de carácter emocional ou de apreciação estética (Anexo C14). Não indicando um uso particular, as sete referências de respondentes únicos (8,54%) que codificamos nesta categoria ajudam a compreender que a reação aos filmes não se confina a apreciações de tipo lógico-racional.

- ❖ *A beleza do filme, fez com que eu gostasse de um filme de ficção científica de modo insofismável*
- ❖ *A discutir que um filme não precisa de ter efeitos especiais absolutamente fenomenais para ser brilhante. Apesar deste filme ser bastante antigo e os efeitos especiais serem bastante antiquados, o filme ainda é agradável de se ver e continua a ser um dos melhores filmes de sempre.*

#### 4.2.5. Outros temas identificados nas respostas dos participantes



Um dos temas que emergiu na análise das respostas às questões abertas foi o do reconhecimento de elementos do sistema de produção do cinema (Anexo C15). Em relação a esta temática, foram registadas 40 referências nas respostas de 28 participantes (34,15%) às questões "*Indique um cientista representado no filme, e descreva a personagem*", "*Escolha uma cena do filme, e descreva-a (narrativa e apresentação visual)*" e "*Caso tenha memória de alguma vez ter discutido o filme, a nível pessoal ou profissional, por favor indique o contexto*". A codificação de respostas teve em consideração o uso de termos específicos como "cena", "personagem", "protagonista" ou até "filme", que indicam um reconhecimento do modo de produção do filme.

- ❖ *Que era uma excelente saga arruinada por 2 filmes medíocres depois do excelente primeiro filme.*
- ❖ *(...) There is also a nice portrayal of a more intimate and emotional character in his interactions with another scientist and the children in the film (...)*
- ❖ *(...) É uma cena cómica, que ao mesmo tempo faz o público gerar simpatia pela criatura que, afinal de contas, é como uma criança curiosa e inocente.*

Entre estes, foi notado o reconhecimento dos personagens pelo nome do ator que os representou (Anexo C16), denotando aqui um claro reconhecimento do carácter não real do produto fílmico. Esta situação foi identificada em seis respostas de participantes independentes (7,32%), todas relativas a filmes escolhidos da lista apresentada no questionário, sendo reconhecidos os atores Sandra Bullock (*Gravidade*), Matt Damon (*Perdido em Marte*), Jeff Goldblum (*Dia da Independência*), Mathew McConaughey (*Interstellar*) e Jodie Foster (duas vezes, por *Contacto*), todas em resposta à questão "*Indique um cientista representado no filme, e descreva a personagem*".

- ❖ *Físico representado por Jeff Goldblum*
- ❖ *A personagem principal, Judie Foster, persistente, de mente aberta. O desejo/empenho na experimentação.*

## 5. Discussão

Com o intuito de responder à questão "*De que formas é que os públicos de Cinema de Ficção Científica interpretam as Representações de Cientistas e de Ciência, e em que medida validam e usam essas interpretações?*", focando-nos especificamente em dois segmentos de públicos geograficamente circunscritos (produtores e disseminadores de

Ciência cuja atividade profissional se desenvolve no concelho de Oeiras), foram analisadas as contribuições de 82 participantes, a maioria dos quais profissionais de Ensino.

Os participantes deste estudo têm toda formação de nível superior, residem sobretudo nos concelhos de Oeiras e Cascais e uma franca maioria tem uma idade superior a 35. Entre docentes e investigadores notam-se pequenas diferenças, com os investigadores a tenderem para uma faixa etária mais jovem e habilitações de grau superior, sendo a Licenciatura o grau académico mais expressivo entre docentes e o menos expressivo entre investigadores.

Notamos aqui que a idade média dos docentes em Portugal entre o Pré-Escolar e o final do Ensino Secundário varia entre os 47 e os 50 por ciclo (Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência & Direção de Serviços de Estatísticas da Educação, 2020, p. 26). Em Oeiras, a maioria dos docentes tem mais de 35 anos, com uma idade mediana entre os 50 e os 54 anos (Câmara *et al.*, 2019, p. 37), sendo sobretudo residentes nos concelhos de Oeiras e Cascais (Câmara *et al.*, 2019, p. 41). Quanto às suas habilitações médias, a Licenciatura predomina em todos os ciclos de estudos, variando entre os 76,8% e os 82,4% da população docente nacional (Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência & Direção de Serviços de Estatísticas da Educação, 2020, p. 45).

Como esperado, têm uma relação com a Ciência vinculada nas suas práticas profissionais, embora também considerem essa relação fora do âmbito laboral, associando-a a competências transversais e sociais, que poderemos associar ao conceito de Cultura Científica, valorizando o papel da Ciência em contextos do quotidiano.

Na sua maioria, os respondentes ao questionário revelam um consumo baixo de cinema, embora esse consumo seja essencialmente feito enquanto atividade social, sobretudo de carácter familiar, mais do que enquanto consumo cultural. Esta tendência corresponde ao consumo nacional, com apenas 45,6% da população a ir ao cinema, com um consumo inferior a uma ida a cada dois meses (Instituto Nacional de Estatística, IP, 2019, p. 25).

A lista de dez filmes de Ficção Científica que apresentámos teve como objetivo garantir um conjunto de referências comuns nas descrições dos participantes. Ao mesmo tempo, foi-lhes dada a possibilidade de apresentarem outras sugestões, com o intuito de

averiguar formas de relação, pretendendo perceber se as escolhas seriam devidas a um maior interesse pelos filmes devido ao seu realismo, devido aos seus temas, ou devido a outras questões (estéticas, ideológicas, biográficas, etc.).

Quanto aos segundos, a pouca quantidade de filmes sugeridos em combinação com a parca quantidade de informação nas respostas recolhidas não nos permite avançar quaisquer considerações.

Quanto aos filmes selecionados, com exceção do filme mais escolhido, *Parque Jurássico*, os três seguintes são filmes em que a temática espacial é predominante. Podemos considerar que nas seleções, fatores internos à pesquisa e fatores contextuais possam ter tido um papel na seleção. Quanto a fatores internos, a disponibilização dos cartazes dos filmes na ferramenta de seleção, e de ligações aos seus trailers, podem constituir um efeito de pré-ativação (*priming*) na discussão, embora a falta de um regime de seleção sem estes elementos, testado num grupo de controlo, não permita validar esta hipótese. Quanto a fatores externos, notamos que os anos recentes têm conhecido um crescente interesse pelas temáticas espaciais, com filmes como os utilizados neste trabalho, e outros de cariz histórico como *Elementos Secretos* (Melfi, 2017), ou *O Primeiro Homem na Lua* (Chazelle, 2018), para além de conhecerem um revivalismo na economia com as iniciativas altamente mediatizadas da SpaceX de Elon Musk<sup>9</sup>. O género de Ficção Científica também tem conhecido algum crescimento em produção global, ainda que moderado (Follows, 2018).

Apesar disso, podemos considerar que a familiaridade entre os respondentes e os filmes que selecionaram foi um fator importante na seleção, com mais de um terço a afirmar ter visto o filme mais que uma vez (notavelmente, no caso do filme mais escolhido mais de três quartos dos selecionadores viu o filme mais que uma vez).

Salientamos que a visualização não constitui um requisito para a formação de atitudes perante um determinado filme de Ficção Científica, como demonstram as descrições de participantes que afirmam nunca terem visto o filme escolhido. Se as respostas dadas

---

<sup>9</sup> Pesquisas por Elon Musk, SpaceX ou NASA em Google Trends no intervalo 2004-2020 demonstram um primeiro pico de atenção em fevereiro de 2018, e um segundo em maio de 2020, por ocasião do lançamento do Falcon9: <https://trends.google.com/trends/explore?date=all&q=%2Fm%2F03nzf1,%2Fm%2F03fkyw>.

foram influenciadas pelos cartazes e trailers apresentados no questionário, ou por outras informações que os participantes tenham obtido sobre os filmes, é algo que não podemos compreender com os dados obtidos.

Também se pode considerar que a relação entre a temática científica do filme e da carreira podem influenciar a preferência, como parece sugerir a proposta de *O Primeiro Encontro* por um profissional de comunicação de ciência, embora a seleção repetida de filmes de temática espacial numa amostra onde não encontramos profissionais desse campo específico, parece sugerir que essa influência, a existir, não é principal.

A experiência do filme em sala de cinema também não parece ter um papel definitivo na seleção, já que a maioria dos participantes não viu os filmes escolhidos no cinema. No entanto, poderá ter algum papel na sugestão de filmes, caso em que a visualização em sala foi predominante. No entanto, esta possibilidade requer estudos mais aprofundados para a sua verificação.

Como se notou no capítulo anterior, o intervalo considerável entre as datas de produção dos filmes da lista proposta, com um espaço de 16 anos entre *Contacto* e *Gravidade*, foi substancialmente preenchido pelas sugestões dos participantes, que ao mesmo tempo aumentaram a distância entre os filmes mais antigo e mais recente. As faixas etárias propostas aos respondentes não permitem uma análise depurada desta informação, para compreender se há uma relação entre a idade do respondente e o ano de produção do filme escolhido, identificando se há uma idade preferencial para o estabelecimento de relações fortes com produtos de Cinema de Ficção Científica.

\*\*\*

Quanto às interpretações que se podem fazer acerca das representações de Ciência e dos seus profissionais, as abordagens teóricas permitem a identificação de arquétipos na literatura do género (Haynes, 2003), caracterizados por expressões que se reutilizam no filme de Ficção Científica. Podemos identificar, nestes filmes, representações de cientistas que se inscrevem num quadro alargado de posições, compreendendo figuras heroicas ao serviço do aparelho de Estado como o *Boffin* (Jones, 1997), figuras patéticas e socialmente deficitárias (Terzian & Grunzke, 2007), ou figuras moralmente ou psicologicamente corruptas (Weingart et al., 2003; Terzian & Grunzke, 2007).

A produção do filme de Ficção Científica reconhece as ideias populares sobre a Ciência, e pelas características próprias do seu sistema de produção e sustentabilidade, articulam essas ideias ou pela sua reprodução ou pela sua contestação (Jones, 1997). Assim, a necessidade de um mercado em que os públicos são propensos a evitar provocações ou desafios às suas ideias, pode contribuir para a sobrerrepresentação da medicina, seguida das áreas científicas exatas, depois pelas naturais, à normalização da figura do cientista enquanto figura predominantemente masculina e caucasiana, ou à moralização dessa figura (Weingart et al., 2003, pp. 282-283), replicando inclusivamente os estereótipos de género na conceção de figuras de mulheres cientistas (Flicker, 2003). Neste ponto, notamos a propensão de representações positivas de cientistas no Cinema até ao período do Pós-Guerra (Elena, 1993), seguido de uma fase da crítica do deslumbramento.

No nosso estudo identificamos que, quanto aos aspetos de personalidade, são identificáveis distinções entre caracterizações positivas e negativas, ou ainda neutras, sendo patente que estas se relacionam com os modelos de narrativas do filme americano: os protagonistas são tendencialmente bons, ainda que tenham falhas de carácter que são na generalidade um dos motores da narração, e os vilões, quando existem, não convidam pudores à sua difamação.

Na caracterização dos personagens, assinala-se a relação entre o protagonista de *Interstellar* e a filha, ambos profissionais de Ciência, como tendo sido aquela que mais marcou os participantes do estudo. Notamos, ao mesmo tempo, que entre as respostas recolhidas não há uma intencionalidade na indicação de características demográficas, sendo a diferença de género a mais comum, e sobretudo identificada através do uso de género, típico da língua portuguesa.

Como indica a literatura, a representação do processo científico é incomum nos filmes, a não ser nos momentos em que esta promove avanços na narrativa (Weingart et al., 2003). É o caso de alguns dos filmes que foram descritos pelos participantes, sendo claras as menções ao processo científico nas descrições de filmes como *Perdido em Marte* (em que as soluções de sobrevivência se centravam numa caricatura do processo científico), *Contacto* (no qual as menções são inclusive identificadas menções à tecnologia usada) ou *Parque Jurássico* (sobre o qual encontramos reproduções das explicações do processo de clonagem), entre outros.

Quanto aos temas fundamentais de Ficção Científica, podemos considerar que estes estão vocacionados para explorar questões relacionadas com os avanços da Ciência, dinâmicas de construção identitária em simulações extraterrestres, ou a estruturação da vida e das relações de poder em sociedade (Dufour, 2012). Os três temas são identificados na nossa análise, com alguma complexidade.

O primeiro foi aquele em que se identificaram mais casos, algo que pode estar relacionado, como já se referiu, com o predomínio de escolhas de três filmes em que os obstáculos apresentados aos protagonistas resultam de processos científicos cujo controlo escapa aos profissionais de Ciência (num caso por sabotagem, noutro por um desenvolvimento descontrolado e num terceiro por acidente natural). O tema da falta de controlo é recorrente nas descrições dos vários filmes escolhidos, fazendo-se acompanhar por temas complementares ao do desenvolvimento científico, como a ótica mercantil em *Parque Jurássico*, ou risco para a sobrevivência em *Perdido em Marte* ou *Gravidade*. Os limites do conhecimento científico são identificáveis nas respostas sobre *Contacto* assim como sobre *Interstellar* e as questões éticas são evidentes nas descrições de *Ex Machina* e sobretudo *A Ilha*. É igualmente notável que na maioria destes filmes são recorrentes os usos de terminologia técnica ou científica (ainda que de conhecimento comum) relativa às áreas de investigação abordadas, sendo de notar a identificação de categorias de equipamentos em *Contacto*.

No material que se analisou a construção da alteridade toma formas distintas, desde a apresentação do Outro como forma inteligente e benigna, e nestes casos associada à partilha de tecnologia enquanto motor do desenvolvimento humano como em *Contacto* e *O Primeiro Encontro*, à sua representação monstruosa em *Alien*. Ao mesmo tempo, em *E.T.* são destacadas as características individuais da figura extraterrena enquanto réplicas de características humanas. Encontramos ainda construções de alteridade em que se eleva o alienígena à condição de sociedade inteligente e organizada, seja igualmente monstruosa como em *Dia da Independência*, seja enquanto renovação do mito do bom selvagem como em *Avatar*. Nesta temática, algumas respostas sugerem, ainda que tenuemente, que o Outro pode aparecer sob formas não vivas, sendo expressivas as descrições do planeta Miller em *Interstellar*, ou do planeta Marte enquanto pseudo-vilão de *Perdido em Marte*. Sugere-se ainda, com reservas, que a

máquina T-1000 em *Exterminador Implacável 2* possa ser uma forma de alteridade, e não mera consequência do desenvolvimento científico.

A construção de mundos imaginados como crítica aos sistemas vividos encontra, nas respostas analisadas, apreciações claras sobre o carácter moralmente admirável da resistência às formas de totalitarismo, tanto em *Star Wars V*, como em *Matrix* ou em *Relatório Minoritário*. Da mesma forma, a crítica do capitalismo e do consumismo são identificáveis nas descrições de *Duna*, *Sem Tempo* e *Blade Runner*. A crítica dos valores é igualmente identificada na condenação de estruturas de despromoção do indivíduo, sobretudo em *Blade Runner*, e pode ser identificada a moralização do indivíduo sobre o Estado tanto em *Star Wars V* como em *Exterminador Implacável 2*. Podemos considerar que as descrições analisadas replicam os padrões de aceitabilidade das sociedades democráticas, denunciando ou condenando os valores e práticas que se desviam desses padrões.

\*\*\*

Também se procurou compreender se as representações de Ciência e de cientistas em filme são realistas. A literatura demonstra que o grau de realismo em Cinema é variável, encontrando-se desde as representações estereotipadas às realistas, notando ainda que há um interesse por parte dos cineastas em reproduzir a realidade com algum grau de fidelidade (Barnett *et al.*, 2006), algo que estes têm vindo a fazer ao longo da história do Cinema, incluindo através de colaborações com cientistas (Kirby, 2003a). Ainda assim, a natureza artística do filme de Ficção torna o realismo uma dimensão de análise pouco útil quando comparada com outras como precisão e plausibilidade (Rose, 2003), ou a apreciação do grau em que a ficção intersecta com a realidade (Rosenstone, 2003).

Nos casos que se analisaram, a percepção de realismo pelos participantes quanto aos filmes que escolheram da lista apresentada no questionário é média, ainda que ligeiramente positiva, nas três categorias sob apreciação (cientistas, sistema científico, e enredo). Quanto aos filmes sugeridos pelos participantes, esta mesma tendência para uma avaliação média mantém-se, embora a percepção de realismo quanto à figura do cientista é mais baixa, ainda que se mantenha em valores médios.

\*\*\*

Na pesquisa bibliográfica identificámos interesses claros quanto aos usos do filme de Ficção Científica, tanto por parte de cientistas e instituições científicas no uso destes objetos para fins de sustentabilidade financeira e promoção de ideias da Ciência (Kirby, 2003a) ou exercícios não empíricos (Lehoucq, 2017), como por parte de educadores com objetivos que variam do experimentalismo teórico (Liberko, 2004), à cativação dos interesses dos estudantes (Cavanaugh & Cavanaugh, 1996), passando pela construção de uma literacia científica através da história da Ciência e a partir do senso comum (Neves *et al.*, 2000), ou pela sua capacidade de alimentar outras competências técnicas e transversais (Surmeli, 2012; Lin *et al.*, 2013).

Dada a especificidade profissional dos participantes neste estudo não é de estranhar que uma parte refira usos profissionais do mesmo, ainda que a substancial maioria declare não ter recorrido ao filme como exemplo, seja em discussões de âmbito profissional, seja nas de âmbito pessoal. O segundo caso contrasta com uma experiência cultural maioritariamente feita em grupo.

Foi declarado um único caso de discussão da Ciência representada num filme em laboratório, enquanto as referências ao uso para comunicação de ideias da Ciência, algumas referências foram encontradas. É no contexto da atividade pedagógica que surgem mais referências, ainda que frugais, apesar de num caso ser identificada a introdução de temáticas dos filmes pelos alunos. Ainda no contexto de sala de aula identificam-se alguns usos de filmes concretos como ilustrações de componentes do currículo.

Os usos de carácter pessoal e social incorporam alguma amplitude, desde o reforço de crenças ou assunções pessoais, a respostas com uma linguagem mais emotiva, ou que estão mais relacionados com aspetos estéticos do filme ou de cenas particulares. Quanto a usos de tipo social, a discussão do filme com familiares e amigos também é identificada.

\*\*\*

Referimos recorrentemente, ao longo deste trabalho, que o filme é um resultado de uma forma e estrutura particulares de produção. Estes modos de produção estão associados à definição do género em cinema (Nacache, 2012), e que o Cinema de Ficção Científica



se apresenta como um modo de produção específico, circunscrito por temáticas, figuras e tradicionalmente por limites orçamentais específicos (Dufour, 2012).

Apesar de abordarmos a colaboração entre cientistas e cineastas nesta estrutura produtiva (Kirby, 2003a), e reconhecendo o seu papel na formação de ideias sobre a Ciência, particularmente no caso do filme mais escolhido pelos participantes do questionário, não foram encontradas referências a esta colaboração nas respostas ao questionário. Contudo, identifica-se nas respostas um recurso constante a termos associados ao universo da ficção, seja literária, cinematográfica ou performativa. Admitindo que estes termos são comumente usados noutros contextos, não obstante parece possível que estes sejam indicadores de um reconhecimento dos modos de produção e do carácter fictício destes produtos, dado o acompanhamento ocasional da identificação do ator que representa a personagem descrita.

## 6. Considerações Finais

Este trabalho procurou responder à pergunta “*De que formas é que os públicos de Cinema de Ficção Científica interpretam as Representações de Cientistas e de Ciência, e em que medida validam e usam essas interpretações?*”, e especificamente às questões:

1. **Quais são as formas interpretativas (temas e representações)** que os espetadores produzem sobre as representações de Ciência e de cientistas em Cinema de Ficção Científica?
2. Quão **realista** é essa interpretação, sob a ótica do espetador?
3. Que **usos** revelam fazer dessas representações, aos níveis pessoal e profissional?

Para satisfazer estas demandas, procuraram-se respostas em literatura de campos do conhecimento variados, como Filosofia Estética, Estudos de Compreensão Pública da Ciência, História do Cinema ou Pedagogia, mas também num processo de recolha e análise de dados que incidiu sobre dois grupos de interesse, profissionais de Ciência e profissionais de Ensino de Ciência, limitando a população quanto à área geográfica de exercício profissional.

No encerramento deste trabalho, compreendemos que as formas com que os públicos de Cinema de Ficção Científica interpretam estas representações, e as estratégias que usam para validar essas interpretações são mais complexas e ricas do que os dados originais que recolhemos permitem assinalar.

As representações de cientistas servem propósitos narrativos, sendo o seu realismo subordinado aos interesses da diegese e das expectativas dos públicos a que os filmes são destinados, servindo-se com regularidade do valor de uso do estereótipo. Encontramos uma variedade de interpretações que variam na sua moralidade, e que tanto reconhecem o papel científico das personagens, como as suas relações sociais.

Os temas essenciais do género continuam a poder balizar a interpretação dos filmes contemplados pelos participantes do estudo, demonstrando que o Cinema de Ficção Científica continua a ser palco para a especulação acerca do papel da Ciência na Sociedade ou para contemplar as falências de uma estrutura social ou das relações entre povos.

Quanto ao realismo, este pode constituir uma forma de absurdo no que toca ao Cinema de Ficção Científica, uma vez que estes filmes não pretendem ser reproduções da realidade, ainda que com esta tenham cruzamentos. O escrutínio das audiências neste campo dependerá sempre do seu grau de competência nas matérias científicas representadas, ou na sua capacidade para repensar criticamente os estereótipos que as sociedades naturalmente concebem.

Como as interpretações, os usos destes filmes escondem um potencial para alavancar as temáticas e representações da Ficção Científica, tanto nas práticas da Ciência e do Ensino, onde encontramos uma pluralidade de estratégias construtivas, como na construção de um espírito crítico mais pleno, capaz de se relacionar com estes objetos de forma racional, mas também emocional, analítica como estética, estimulando a partilha de ideias nos contactos que se estabelecem na vida social.

Os contributos do Cinema de Ficção Científica na formação da Cultura Científica vivem, assim, naquele lugar indefinido, entre o conhecimento científico e o senso comum, partilhando aspetos com ambos sem, no entanto, pertencerem a nenhum.

Este trabalho conheceu algumas limitações metodológicas quanto à riqueza de dados recolhidos, assim como a alguns procedimentos e ferramentas utilizadas. Também conheceu limitações quanto à diversidade de públicos sobre os quais incidiu, não permitindo compreender de que forma é que as interpretações e usos diferem em função de características como a literacia de ficção científica, ou a literacia científica.

Futuras pesquisas recorrendo a entrevistas em profundidade ou grupos focais, considerando estas dimensões de análise, poderão contribuir de forma mais significativa para a modelação das partilhas e contribuições que ocorrem entre Cultura Científica e Ciência, naquilo em que são mediadas pelo Cinema de Ficção Científica.

## **7. Referências**

### **7.1. Filmes utilizados na pesquisa**

Bay, M. (2005, Julho 20). *A Ilha* [Ação, Ficção Científica, Thriller]. Dreamworks Pictures, Warner Bros., Parkes/MacDonald Image Nation.

Cameron, J. (1991, Julho 3). *Estesminador Implacável 2: O Dia do Julgamento* [Ação, Ficção Científica]. Carolco Pictures, Pacific Western, Lightstorm Entertainment.

Cameron, J. (2009, Dezembro 16). *Avatar* [Ação, Aventura, Fantasia, Ficção Científica]. Twentieth Century Fox, Dune Entertainment, Lightstorm Entertainment.

Cuarón, A. (2013, Outubro 3). *Gravidade* [Drama, Ficção Científica, Thriller]. Warner Bros., Esperanto Filmoj, Heyday Films.

Emmerich, R. (1996, Julho 2). *Dia da Independência* [Ação, Aventura, Ficção Científica]. Twentieth Century Fox, Centropolis Entertainment.

Emmerich, R. (2004, Maio 26). *O Dia Depois de Amanhã* [Ação, Aventura, Ficção Científica, Thriller]. Twentieth Century Fox, Centropolis Entertainment, Lions Gate Films.

Garland, A. (2015, Janeiro 21). *Ex Machina* [Drama, Ficção Científica, Thriller]. A24, Universal Pictures, Film4.

- Kershner, I. (1980, Maio 21). *Star Wars: Episódio V – O Império Contra-Ataca* [Ação, Aventura, Fantasia, Ficção Científica]. Lucasfilm.
- Lynch, D. (1984, Dezembro 14). *Duna* [Ação, Aventura, Ficção Científica]. Dino De Laurentiis Company, Estudios Churubusco Azteca S.A.
- Niccol, A. (2011, Outubro 26). *Sem Tempo* [Ação, Ficção Científica, Thriller]. New Regency Productions, New Regency Productions, Strike Entertainment.
- Nolan, C. (2014, Novembro 5). *Interstellar* [Aventura, Drama, Ficção Científica, Thriller]. Paramount Pictures, Warner Bros., Legendary Entertainment.
- Scott, R. (1979, Maio 28). *Alien – O 8.º Passageiro* [Terror, Ficção Científica]. Brandywine Productions.
- Scott, R. (1982, Junho 25). *Blade Runner: Perigo Iminente* [Ação, Ficção Científica, Thriller]. The Ladd Company, Shaw Brothers, Warner Bros.
- Scott, R. (2015, Setembro 30). *Perdido em Marte* [Aventura, Drama, Ficção Científica]. Twentieth Century Fox, TSG Entertainment, Scott Free Productions.
- Spielberg, S. (1982, Junho 11). *E.T. – o Extra-Terrestre* [Família, Ficção Científica]. Universal Pictures, Amblin Entertainment.
- Spielberg, S. (1993, Junho 11). *Parque Jurássico* [Ação, Aventura, Ficção Científica, Thriller]. Universal Pictures, Amblin Entertainment.
- Spielberg, S. (2002, Junho 20). *Relatório Minoritário* [Ação, Crime, Mistério, Ficção Científica, Thriller]. Twentieth Century Fox, DreamWorks, Cruise/Wagner Productions.
- Tarkovsky, A. (1972, Setembro 26). *Solaris* [Drama, Mistério, Ficção Científica]. Mosfilm, Chetvyortoe Tvorcheskoe Obedinenie.
- Tykwer, T., Wachowski, L., & Wachowski, L. (2012, Outubro 26). *Cloud Atlas* [Ação, Drama, Mistério, Ficção Científica]. Cloud Atlas Productions, X-Filme Creative Pool, Anarchos Pictures.

Villeneuve, D. (2016, Novembro 10). *O Primeiro Encontro* [Drama, Mistério, Ficção Científica, Thriller]. Lava Bear Films, FilmNation Entertainment, 21 Laps Entertainment.

Wachowski, L., & Wachowski, L. (1999, Março 31). *Matrix* [Ação, Ficção Científica]. Warner Bros., Village Roadshow Pictures, Groucho Film Partnership.

Zemeckis, R. (1997, Julho 11). *Contacto* [Drama, Mistério, Ficção Científica, Thriller]. Warner Bros., South Side Amusement Company.

## **7.2.Outros filmes e séries referidos no documento**

Chaplin, C. (1936, Fevereiro 11). *Tempos Modernos* [Comédia, Drama, Família, Romance]. Charles Chaplin Productions.

Chazelle, D. (2018, Outubro 10). *O Primeiro Homem na Lua* [Biografia, Drama, História]. Universal Pictures, Dreamworks Pictures, Perfect World Pictures.

Ho, B. J. (2019, Maio 30). *Parasitas* [Comédia, Drama, Thriller]. Barunson E&A, CJ E&M Film Financing & Investment Entertainment & Comics, CJ Entertainment.

Jackson, M. (1987, Abril 27). *Life Story* [Documentário]. A+E Networks, British Broadcasting Corporation (BBC), Horizon Films.

Kubrick, S. (1964, Janeiro 29). *Doutor Estranhoamor* [Comédia]. Columbia Pictures, Hawk Films.

Kubrick, S. (1968, Abril 11). *2001: Odisseia no Espaço* [Aventura, Ficção Científica]. Metro-Goldwyn-Mayer (MGM), Stanley Kubrick Productions.

Lang, F. (1927, Fevereiro 6). *Metropolis* [Drama, Ficção Científica]. Universum Film (UFA).

Lucas, G. (1977, Maio 25). *Star Wars: Episódio IV – Uma Nova Esperança* [Ação, Aventura, Fantasia, Ficção Científica]. Lucasfilm, Twentieth Century Fox.

Melfi, T. (2017, Janeiro 6). *Elementos Secretos* [Biografia, Drama, História]. Fox 2000 Pictures, Chernin Entertainment, Levantine Films.

Méliès, G. (1902, Setembro 1). *Viagem à Lua* [Curta, Ação, Aventura, Comédia, Fantasia, Ficção Científica]. Star-Film.

Negro, C., & Omegna, R. (1908, Fevereiro 17). *La neuropatologia*. Società Anonima Ambrosio. <http://www.imdb.com/title/tt1569450/>

### 7.3. Referências bibliográficas

Amarasekara, I., & Grant, W. J. (2019). Exploring the YouTube science communication gender gap: A sentiment analysis. *Public Understanding of Science*, 28(1), 68–84. <https://doi.org/10.1177/0963662518786654>

Barnett, M., & Kafka, A. (2007). Using Science Fiction Movie Scenes to Support Critical Analysis of Science. *Journal of College Science Teaching*, 36(4), 31–35.

Barnett, M., Wagner, H., Gatling, A., Anderson, J., Houle, M., & Kafka, A. (2006). The Impact of Science Fiction Film on Student Understanding of Science. *Journal of Science Education and Technology*, 15(2), 179–191. <https://doi.org/10.1007/s10956-006-9001-y>

Bates, B. R. (2005). Public culture and public understanding of genetics: A focus group study. *Public Understanding of Science*, 14(1), 47–65. <https://doi.org/10.1177/0963662505048409>

Bilteyst, D., & Meers, P. (2018). Film, cinema and reception studies: Revisiting research on audience's filmic and cinematic experiences. Em E. Di Giovanni & Y. Gambier (Eds.), *Reception Studies and Audiovisual Translation* (Vol. 141, pp. 21–42). John Benjamins Publishing Company. <https://doi.org/10.1075/btl.141.03bil>

Boersma, R., Poortvliet, P. M., & Gremmen, B. (2019). The elephant in the room: How a technology's name affects its interpretation. *Public Understanding of Science*, 28(2), 218–233. <https://doi.org/10.1177/0963662518812295>

Böhnke, M., & Machura, S. (2003). Young Tom Edison—Edison, the Man: Biopic of the Dynamic Entrepreneur. *Public Understanding of Science*, 12(3), 319–333. <https://doi.org/10.1177/0963662503123010~>

- Bould, M. (1999). Whither our understanding of sf? *Public Understanding of Science*, 8(1), 57–63. <https://doi.org/10.1088/0963-6625/8/1/005>
- Brake, M., & Thornton, R. (2003). Science fiction in the classroom. *Physics Education*, 38(1), 31-34.
- Brodesco, A. (2018). Nobel laureates in fiction: From La fin du monde to The Big Bang Theory. *Public Understanding of Science*, 27(4), 458–470. <https://doi.org/10.1177/0963662518766476>
- Bryman, A. (2016). *Social Research Methods* (4th ed.). Oxford University Press. Nova Iorque.
- Cachapuz, A. F. (2016). Cultura Científica e Defesa da Cidadania. *Campo Abierto*, 35(1), 3–12.
- Câmara, I., Pires, Á., Almeida, C., Reboredo, Cristina, Louro, I., Oosterbeek, I., Nunes, M. J., & Custódio, S. (2019). *Estudo Exploratório Quantitativo* (Estudo Exploratório sobre os Docentes e as Escolas de Oeiras 2018). A Reserva na Fábrica da Pólvora. Oeiras. [http://www.educacao.cm-oeiras.pt/Lists/galerias%20media/Attachments/60/3.QUAN\\_PAG\\_AF\\_Rfinal.pdf](http://www.educacao.cm-oeiras.pt/Lists/galerias%20media/Attachments/60/3.QUAN_PAG_AF_Rfinal.pdf)
- Câmara Municipal de Oeiras. (2019a). *Oeiras: Ciência e Tecnologia 2020-2025*. Câmara Municipal de Oeiras. Oeiras. [https://www.oeirasvalley.com/wp-content/uploads/CT\\_Brochura\\_PORTUGUES.pdf](https://www.oeirasvalley.com/wp-content/uploads/CT_Brochura_PORTUGUES.pdf)
- Câmara Municipal de Oeiras. (2019b). *Portal Oeiras Educa: Programa*. <https://www.oeiraseduca.pt/programa/>
- Canadelli, E., & Casonato, S. (2019). 1960–1962. The international science film exhibition at the Museo Nazionale della Scienza e della Tecnica “Leonardo da Vinci” in Milan: The engineer’s solution to the problem of bridging museum, science, and cinema. *Public Understanding of Science*, 28(1), 119–126. <https://doi.org/10.1177/0963662518787564>
- Cardoso, A. H. (2019). *Dar a Ver o que nos Cega: Escritos sobre cinema*. Coleção Arte & Comunicação. Edições 70. Lisboa.

- Cavanaugh, T., & Cavanaugh, C. (1996, Outubro). *Learning Science with Science Fiction Films*. Apresentação no Annual Meeting of the Florida Association of Science Teachers, Key West, Florida. <https://eric.ed.gov/?id=ED411157>
- Chamorro-Premuzic, T., Kallias, A., & Hsu, A. (2014). What Type of Movie Person Are You? Understanding individual differences in film preferences and uses: A psychographic approach. Em J. C. Kaufman & D. K. Simonton (Eds.), *The social science of cinema* (pp. 87–122). Oxford University Press. Nova Iorque.
- Conceição, C. P. (2012). Entre o “défice” e o “diálogo”: uma proposta de análise para diversas modalidades de promoção de cultura científica. Em *Área Temática: ST7 Conhecimentos, Ciência e Tecnologia*. VII Congresso Português de Sociologia (13 páginas). Faculdade de Letras e Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade do Porto. Universidade do Porto.
- de Almeida, J., da Silva, C. I., Suppia, A., & Stalbaum, B. (2017). Passages on Brazilian scientific cinema. *Public Understanding of Science*, 26(5), 579–595. <https://doi.org/10.1177/0963662516683638>
- de Ceglia, F. P. (2012). From the laboratory to the factory, by way of the countryside: Fifty years of Italian scientific cinema (1908–1958). *Public Understanding of Science*, 21(8), 949–967. <https://doi.org/10.1177/0963662511412142>
- Delicado, A. (2006). Os Museus e a Promoção da Cultura Científica em Portugal. *Sociologia, Problemas e Práticas*, 51, 53–72.
- Dingwall, R., & Aldridge, M. (2006). Television wildlife programming as a source of popular scientific information: A case study of evolution. *Public Understanding of Science*, 15(2), 131–152. <https://doi.org/10.1177/0963662506060588>
- Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência, D., & Direção de Serviços de Estatísticas da Educação, D. (2020). *Perfil do Docente 2018/2019*. Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência (DGEEC). [https://www.dgeec.mec.pt/np4/98/%7B\\$clientServletPath%7D/?newsId=148&fileName=DGEEC\\_DSEE\\_2020\\_PerfilDocente201819.pdf](https://www.dgeec.mec.pt/np4/98/%7B$clientServletPath%7D/?newsId=148&fileName=DGEEC_DSEE_2020_PerfilDocente201819.pdf)
- Dufour, E. (2012). *O Cinema de Ficção Científica*. Edições Texto & Grafia. Lisboa.



- Efthimiou, C. J., & Llewellyn, R. A. (2004, Abril 15). Cinema as a tool for science literacy. Em *Selected Papers from the 15th International Conference on Teaching and Learning*. 15th International Conference on Teaching and Learning. <http://arxiv.org/abs/physics/0404078>
- Egan, K., Smith, M. I., & Terrill, J. (2019). Introduction to Themed Section: Researching past cinema audiences. *Participations: Journal of Audience and Reception Studies*, 16(1), 8.
- Elena, A. (1993). Exemplary lives: Biographies of scientists on the screen. *Public Understanding of Science*, 2(3), 205–223. <https://doi.org/10.1088/0963-6625/2/3/002>
- Elena, A. (1997). Skirts in the lab: Madame Curie and the image of the woman scientist in the feature film. *Public Understanding of Science*, 6(3), 269–278. <https://doi.org/10.1088/0963-6625/6/3/005>
- Entman, R. M. (1993). Framing: Toward Clarification of a Fractured Paradigm. *Journal of Communication*, 43(4), 51–58. <https://doi.org/10.1111/j.1460-2466.1993.tb01304.x>
- Esquenazi, J.-P. (2011). *As Series Televisivas*. Edições Texto & Grafia. Lisboa.
- Esteves, J. P. (2016). *Sociologia da comunicação*. 2.<sup>a</sup> Edição. Fundação Calouste Gulbenkian, Serviço de Educação e Bolsas. Lisboa.
- Fiolhais, C. (2016). *A Ciência em Portugal*. Fundação Francisco Manuel dos Santos. Lisboa.
- Flicker, E. (2003). Between Brains and Breasts—Women Scientists in Fiction Film: On the Marginalization and Sexualization of Scientific Competence. *Public Understanding of Science*, 12(3), 307–318. <https://doi.org/10.1177/0963662503123009>
- Follows, S. (2018, Fevereiro 12). *Genre trends in global film production*. Stephen Follows. <https://stephenfollows.com/genre-trends-global-film-production/>

- Francelin, M. M. (2005). Ciência, senso comum e revoluções científicas: ressonâncias e paradoxos. *Ciência da Informação*, 33(3), 26–34. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-19652004000300004>
- Freedman, R. A., & Little, W. A. (1980). Physics 13: Teaching modern physics through science fiction. *American Journal of Physics*, 48(7), 548–551. <https://doi.org/10.1119/1.12060>
- Gouyon, J.-B. (2016). Science and film-making. *Public Understanding of Science*, 25(1), 17–30. <https://doi.org/10.1177/0963662515593841>
- Green, J. L. (2019). Why scream about sound in space? The functions of audience discourse about unrealistic science in narrative fiction. *Public Understanding of Science*, 28(3), 305–319. <https://doi.org/10.1177/0963662518808729>
- Haynes, R. D. (2003). From Alchemy to Artificial Intelligence: Stereotypes of the Scientist in Western Literature. *Public Understanding of Science*, 12(3), 243–253. <https://doi.org/10.1177/0963662503123003>
- Haynes, R. D. (2016). Whatever happened to the ‘mad, bad’ scientist? Overturning the stereotype. *Public Understanding of Science*, 25(1), 31–44. <https://doi.org/10.1177/0963662514535689>
- Hrotic, S. (2014). The evolution and extinction of science fiction. *Public Understanding of Science*, 23(8), 996–1012. <https://doi.org/10.1177/0963662513478898>
- Instituto Nacional de Estatística, IP (Ed.). (2019). *Estatísticas da Cultura—2018*. Instituto Nacional de Estatística, IP. Lisboa. <https://www.ine.pt/xurl/pub/320464526>
- Jones, R. A. (1997). The Boffin: A stereotype of scientists in post-war British films (1945-1970). *Public Understanding of Science*, 6(1), 31–48. <https://doi.org/10.1088/0963-6625/6/1/003>
- Kirby, D. A. (2003a). Science Consultants, Fictional Films, and Scientific Practice. *Social Studies of Science*, 33(2), 231–268. <https://doi.org/10.1177/03063127030332015>

- Kirby, D. A. (2003b). Scientists on the Set: Science Consultants and the Communication of Science in Visual Fiction. *Public Understanding of Science*, 12(3), 261–278. <https://doi.org/10.1177/0963662503123005>
- König, L., & Jucks, R. (2019). Hot topics in science communication: Aggressive language decreases trustworthiness and credibility in scientific debates. *Public Understanding of Science*, 28(4), 401–416. <https://doi.org/10.1177/0963662519833903>
- Kuhn, A., Biltereyst, D., & Meers, P. (2017). Memories of cinemagoing and film experience: An introduction. *Memory Studies*, 10(1), 3–16. <https://doi.org/10.1177/1750698016670783>
- Lehoucq, R. (2017). *Faire des Sciences avec Star Wars*. Le Béal. Clamecy.
- Lewis, J., Bisson, S., Swaden Lewis, K., Reyes-Galindo, L., & Baldwin, A. (2017). Cardiff sciSCREEN: A model for using film screenings to engage publics in university research. *Research for All*, 1(1), 106–120. <https://doi.org/10.18546/RFA.01.1.08>
- Liberko, C. A. (2004). Using Science Fiction To Teach Thermodynamics: Vonnegut, Ice-nine, and Global Warming. *Journal of Chemical Education*, 81(4), 509. <https://doi.org/10.1021/ed081p509>
- Lin, K.-Y., Tsai, F.-H., Chien, H.-M., & Chang, L.-T. (2013). Effects of a Science Fiction Film on the Technological Creativity of Middle School Students. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 9(2), 191–200. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2013.929a>
- Lipovetsky, G., & Serroy, J. (2010). *A Cultura-Mundo: Resposta a uma sociedade desorientada*. Edições 70. Lisboa.
- Long, M., Boiarsky, G., & Thayer, G. (2001). Gender and racial counter-stereotypes in science education television: A content analysis. *Public Understanding of Science*, 10, 255–269.
- Lopes, J. (2018). *Cinema e História, aventuras narrativas*. Fundação Francisco Manuel dos Santos. Lisboa.

- Lowe, T., Brown, K., Dessai, S., de França Doria, M., Haynes, K., & Vincent, K. (2006). Does tomorrow ever come? Disaster narrative and public perceptions of climate change. *Public Understanding of Science*, 15(4), 435–457. <https://doi.org/10.1177/0963662506063796>
- Marçal, D. (2019). *Cientistas Portugueses*. Fundação Francisco Manuel dos Santos. Lisboa.
- Martin, M. (2005). *A Linguagem Cinematográfica*. Dinalivro. Lisboa.
- Medina-Doménech, R. M., & Menéndez-Navarro, A. (2005). Cinematic representations of medical technologies in the Spanish official newsreel, 1943–1970. *Public Understanding of Science*, 14(4), 393–408. <https://doi.org/10.1177/0963662505056692>
- Nacache, J. (2012). *O Cinema Clássico de Hollywood*. Edições Texto & Grafia. Lisboa.
- Neves, M. C. D., Cardoso, F. C., Sakai, F. S., Veroneze, P. R., Andrade, A., & Bernabé, H. S. (2000). Science fiction in physics teaching: Improvement of science education and History of Science via informal strategies of teaching. *Revista Ciências Exatas e Naturais*, 1(2), 91–101.
- Ogborn, J. (2006). Science and commonsense. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 6(1). Obtido de <https://seer.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/2250>
- Orthia, L. A., Dobos, A. R., Guy, T., Kan, S. Z., Keys, S. E., Nekvapil, S., & Ngu, D. H. Y. (2012). How Do People Think About the Science They Encounter in Fiction? Undergraduates investigate responses to science in *The Simpsons*. *International Journal of Science Education, Part B*, 2(2), 149–174. <https://doi.org/10.1080/21548455.2011.610134>
- Paty, M. (2003). A ciência e as idas e voltas do senso comum. *Scientiae Studia*, 1(1), 9–26. <https://doi.org/10.1590/S1678-31662003000100002>
- Rodrigues, E. A. (2008). Ciência, cultura e sociedade: algumas reflexões em torno da noção de cultura científica. *CIES e-Working Papers*, (45), 1–23.

- Rose, C. (2003). How to Teach Biology Using the Movie Science of Cloning People, Resurrecting the Dead, and Combining Flies and Humans. *Public Understanding of Science*, 12(3), 289–296. <https://doi.org/10.1177/0963662503123007>
- Rosenstone, R. A. (2003). Comments on Science in the Visual Media. *Public Understanding of Science*, 12(3), 335–339. <https://doi.org/10.1177/0963662503123011>
- Ruggiero, T. E. (2000) Uses and Gratifications Theory in the 21<sup>st</sup> Century, *Mass Communication and Society*, 3(1), 3-37. [https://doi.org/10.1207/S15327825MCS0301\\_02](https://doi.org/10.1207/S15327825MCS0301_02)
- Sakellari, M. (2015). Cinematic climate change, a promising perspective on climate change communication. *Public Understanding of Science*, 24(7), 827–841. <https://doi.org/10.1177/0963662514537028>
- Saldaña, J. (2009). Popular Film as an Instructional Strategy in Qualitative Research Methods Courses. *Qualitative Inquiry*, 15(1), 247–261. <https://doi.org/10.1177/1077800408318323>
- Sanders, S. M. (2008). An Introduction to the Philosophy of Science Fiction Film. Em S. Sanders (Ed.), *The Philosophy of Science Fiction Film* (pp. 1–18). University Press of Kentucky. Lexington.
- Santos, B. de S. (2009). *Um discurso sobre as ciências*. Cortez. São Paulo.
- Schmidt, M., Meyer, A., & Cserer, A. (2015). The Bio:Fiction film festival: Sensing how a debate about synthetic biology might evolve. *Public Understanding of Science*, 24(5), 619–635. <https://doi.org/10.1177/0963662513503772>
- Shortland, M. (1987). Screen Memories: Towards a History of Psychiatry and Psychoanalysis in the Movies. *The British Journal for the History of Science*, 20(4), 421–452. <https://doi.org/10.1017/S0007087400024213>
- Stableford, B. (1996). The Third Generation of Genre Science Fiction. *Science Fiction Studies*, 23(3), 321–330.

- Steinke, J. (2005). Cultural Representations of Gender and Science: Portrayals of Female Scientists and Engineers in Popular Films. *Science Communication*, 27(1), 27–63. <https://doi.org/10.1177/1075547005278610>
- Strosberg, E. (2015). Technique and the performing arts. Em *Art and Science*. 2.<sup>a</sup> Edição (pp. 255–276). Abbeville Press.
- Surmeli, H. (2012). Examination the Effect of Science Fiction Films on Science Education Students' Attitudes Towards STS Course. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 47, 1012–1016. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.06.771>
- Terzian, S. G., & Grunzke, A. L. (2007). Scrambled eggheads: Ambivalent representations of scientists in six Hollywood film comedies from 1961 to 1965. *Public Understanding of Science*, 16(4), 407–419. <https://doi.org/10.1177/0963662506067908>
- Tudor, A. (2009). *Teorias do cinema*. Edições 70. Lisboa.
- Turney, J. (1994). In the grip of the monstrous myth. *Public Understanding of Science*, 3(2), 225–231. <https://doi.org/10.1088/0963-6625/3/2/006>
- Vogt, C., & Morales, A. P. (2018). Cultura científica. Em Vogt, C., Gomes, M., Muniz, R. *ComCiência e divulgação científica* (pp. 13–22). BCCL/UNICAMP. Campinas
- Wang, G., Gregory, J., Cheng, X., & Yao, Y. (2017). Cover stories: An emerging aesthetic of prestige science. *Public Understanding of Science*, 26(8), 925–936. <https://doi.org/10.1177/0963662517706607>
- Weingart, P., Muhl, C., & Pansegrau, P. (2003). Of Power Maniacs and Unethical Geniuses: Science and Scientists in Fiction Film. *Public Understanding of Science*, 12(3), 279–287. <https://doi.org/10.1177/0963662503123006>
- Winsten, J. A. (1994). Promoting Designated Drivers: The Harvard Alcohol Project. *American Journal of Preventive Medicine*, 10(3 Supplement), 11–14.

Young, K. L., & Carpenter, C. (2018). Does Science Fiction Affect Political Fact? Yes and No: A Survey Experiment on “Killer Robots”. *International Studies Quarterly*, 62(3), 562–576. <https://doi.org/10.1093/isq/sqy028>